

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-134275

(43)Date of publication of application : 23.05.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/13  
G02B 27/18  
G02F 1/133  
G02F 1/1335  
G02F 1/1347  
G03B 21/16  
H04N 5/74

(21)Application number : 05-278556

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 08.11.1993

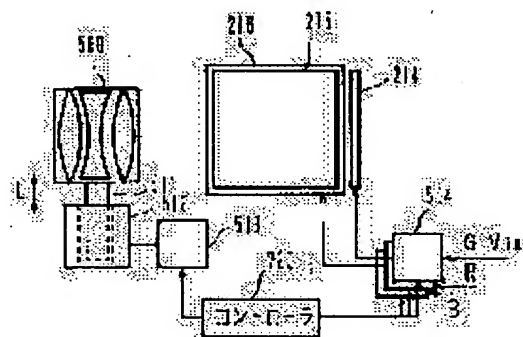
(72)Inventor : NAKANO MASAOKI  
OUCHIDA YASUSHI

## (54) PROJECTIVE DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a projective display device capable of displaying an interlace format image with high image quality and resolution without turning the positional relation of the image upside down between fields and without requiring the increase of the number of picture elements.

**CONSTITUTION:** A means 512 shifting the picture element on a screen by a 1/2 pitch between odd and even fields and a video memory 514 are provided, the speed for reading out information from the video memory and writing the information into liquid crystal panels 214 and 215 is made faster than the speed for writing input video signal information into the video memory, and the time that the image element of the information of one field projected/ displayed is stopped on the screen is sufficiently taken in the period of a field, so that even if a liquid crystal panel having the number of the image elements corresponding to the image of the field is used, a display with the resolution of the same level as in a frame image can be provided without turning the image element upside down between the fields.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

1. JP.07-134275,A(1995)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 7 - 1 3 4 2 7 5

(43)公開日 平成7年(1995)5月23日

(51)Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/13	5 0 5		
G 0 2 B	27/18	Z 9120-2 K		
G 0 2 F	1/133	5 5 0		
	1/1335			
	1/1347			
審査請求 未請求 請求項の数 1 4			O L	(全 3 4 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-278556

(22)出願日 平成5年(1993)11月8日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 中野 雅章

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株

式会社材料デバイス研究所内

(72)発明者 大内田 裕史

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株

式会社材料デバイス研究所内

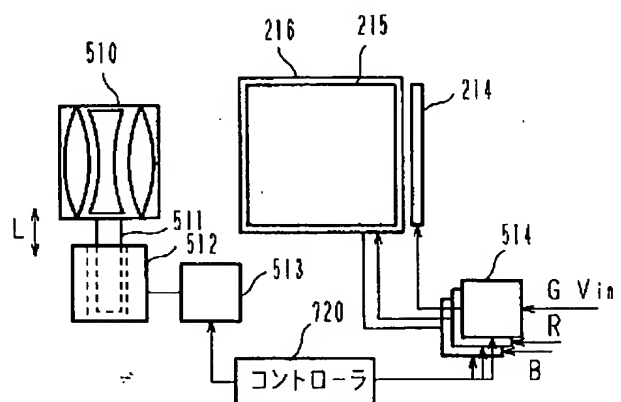
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 投写型表示装置

(57)【要約】

【目的】 画素数の増加を必要とせずに、インターレース形式の画像をフィールド間で位置関係が上下反転することなく高画質で高解像度に表示できる投写型表示装置を得ることを目的としている。

【構成】 奇数フィールドと偶数フィールドでスクリーン上の画素を2分の1ピッチだけシフトさせる手段512と、ビデオメモリ514を設け、入力映像信号情報のビデオメモリへの書き込み速度より、ビデオメモリから情報を読みだし液晶パネル214、215へ情報を書き込む速度を速くし、投射表示された一方のフィールド情報の画素がスクリーン上で停止している時間を1フィールド期間中に十分とれるようにしたので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いても、フィールド間で画素の上下反転を生じることなくフレーム画像並みの高解像度表示が実現できる。



214, 215: 液晶パネル

510: 投写レンズ

512: 振動コイル

514: ビデオメモリ

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源と液晶パネルと投写光学系とスクリーンとを有し、インターレース形式の入力画像を上記スクリーンに投写表示すると共に、上記スクリーン上の投写画像の位置をフレーム周期で垂直方向または斜め方向に上記液晶パネルの画素の 2 分の 1 ピッチだけ往復移動させる投写型表示装置において、ビデオメモリと、入力される映像信号を上記ビデオメモリに書き込んだ後に上記映像信号を上記ビデオメモリより読み出し、上記ビデオメモリへの上記映像信号書き込み速度よりも高速に液晶パネルへ書き込む手段と、上記映像信号の液晶パネルへの書き込み期間中にスクリーン投写画像の位置を移動させる手段とを備えたことを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 2】 光源と液晶パネルと投写光学系とスクリーンとを有し、インターレース形式の入力画像を上記スクリーンに投写表示すると共に、上記スクリーン上の投写画像の位置をフレーム周期で垂直方向または斜め方向に上記液晶パネルの画素の 2 分の 1 ピッチだけ往復移動させる投写型表示装置において、ビデオメモリと、入力される映像信号を上記ビデオメモリに書き込んだ後に上記映像信号を上記ビデオメモリより読み出し、垂直帰線期間中に液晶パネルへ書き込む手段と、上記映像信号の液晶パネルへの書き込み期間中にスクリーン投写画像の位置を移動させる手段とを備えたことを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 3】 光源とアクティブマトリクス構成の液晶パネルと投写光学系とスクリーンとを有し、インターレース形式の入力画像を上記スクリーンに投写表示すると共に、上記スクリーン上の投写画像の位置をフレーム周期で垂直方向または斜め方向に上記液晶パネルの画素の 2 分の 1 ピッチだけ往復移動させる投写型表示装置において、上記液晶パネルと投写光学系の間に、上記液晶パネルの異なるフィールド画像表示領域境界線の両側で光の屈折方向を変化させる手段を設けたことを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載の光の屈折方向を変化させる手段が回転板であることを特徴とする請求項 3 記載の投写型表示装置。

【請求項 5】 光源と液晶パネルと投写光学系とスクリーンとを有し、インターレース形式の入力画像を上記スクリーンに投写表示すると共に、上記スクリーン上の投写画像の位置をフレーム周期で垂直方向または斜め方向に上記液晶パネルの画素の 2 分の 1 ピッチだけ往復移動させる投写型表示装置において、上記液晶パネルと投写光学系の間にフレーム周期で光の屈折方向を変化させる回転板を設けると共に、この回転板を回転させる回転力により冷却ファンを回転させることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項 6】 請求項 3 記載の光の屈折方向を変化させ

る手段は、アクティブマトリクスで構成される液晶パネルのゲート信号線と同一方向にストライプ状に配設される透明電極を有する第 2 の液晶セルであることを特徴とする請求項 3 記載の投写型表示装置。

【請求項 7】 請求項 3 記載の光の屈折方向を変化させる手段は、アクティブマトリクスで構成される液晶パネルのゲート信号線と同一方向にストライプ状に配設される透明電極を有しねじれネマティック型である第 2 の液晶セルと、複屈折効果を有する透明板であることを特徴とする請求項 3 記載の投写型表示装置。

【請求項 8】 請求項 1 または 2 記載のスクリーン投写画像の位置を移動させる手段は、投写光学系の位置をフレーム周期で光軸垂直面内で液晶パネルの垂直画素方向または斜め方向に

$k \cdot p / \{ 2 \cdot (k + 1) \}$  (k は投写倍率、p は液晶パネルの垂直方向画素ピッチまたは斜め方向画素ピッチ)

だけ往復移動させるものであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の投写型表示装置。

【請求項 9】 投写光学系と液晶パネルの距離を測定する手段を有し、この投写光学系と液晶パネルの距離に応じて光軸垂直面内で往復移動させる投写光学系の移動量を変化させることを特徴とする請求項 8 記載の投写型表示装置。

【請求項 10】 液晶パネルは光の散乱効果を有するものであり、かつ投写光学系にピンホールを設けたことを特徴とする請求項 8 または 9 記載の投写型表示装置。

【請求項 11】 赤、青、緑成分の画像を表示する 3 枚の液晶パネルとこれら 3 枚の液晶パネルの画像を合成する合成手段とを有すると共に、スクリーン上の少なくとも緑成分の投写画像の位置をスクリーン上で往復移動させるように構成したことを特徴とする請求項 1 ないし 7 の何れかに記載の投写型表示装置。

【請求項 12】 少なくとも緑色用液晶パネルをこの緑色用液晶パネル平面内で往復移動させることを特徴とする請求項 11 記載の投写型表示装置。

【請求項 13】 液晶パネルはアクティブマトリクスで構成されると共に、水平方向に配設される信号線の幅が、垂直画素ピッチの概ね 2 分の 1 であることを特徴とする請求項 1 ないし 12 の何れかに記載の投写型表示装置。

【請求項 14】 スクリーン上の投写画像の位置を斜め方向に往復移動させる手段を有し、液晶パネルはアクティブマトリクスで構成されると共に、垂直方向に配設される信号線の幅が、水平画素ピッチの概ね 2 分の 1 であることを特徴とする請求項 1 ないし 13 の何れかに記載の投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ビデオ映像やコンピュ

ータ画像等を表示する投写型表示装置に関し、特に、インターレース形式の映像信号を安価な液晶パネルを用いて高解像度表示することのできる投写型表示装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】従来の投写型表示装置は特開平1-302387号公報や刊行物（1989年テレビジョン学会全国大会；4-6高解像度a-SiTFTLCDを用いたリア方式投写型TV）に開示されたようなものが提案されている。

【0003】図44は上記従来の投写型表示装置を示す断面図である。図44において、310は画像投写部、311、312はミラー、313は画像投写部310からの投写画像を表示するスクリーン、314は上記投写光学部品を収納支持する筐体、315は光である。

【0004】図45図44のは画像投写部310内部を示す平面構成図である。図45において、201はハロゲンランプ光源、210はミラーである。211は青色反射ダイクロイックミラー、212は緑色反射ダイクロイックミラーであり、それぞれ対応する波長の色のみを反射する。また、213は青色用液晶パネル、214は緑色用液晶パネル、215は赤色用液晶パネルであり、2枚の偏光板で挟まれたアクティブマトリクスタイプの液晶セルで構成されており、対応する色の光学像を形成する。216はダイクロイックプリズムであり、3色の光学像を合成する。502は投写レンズである。

【0005】図46は図45の液晶パネル213、214、215を示す正面図である。図46において、122は上側ガラス基板、123は下側ガラス基板であり、両ガラス基板の間にはTNモード液晶が適当な配向処理を施されて封入されている。下側ガラス基板123には、表示信号線124とゲート信号線126<sub>1</sub>～126<sub>n</sub>が直交する様にして配設されており、その交点には例えばアモルファスシリコンによる薄膜トランジスタ129を介して画素電極128が接続されている。ゲート信号線126<sub>1</sub>～126<sub>n</sub>の本数nはフィールド走査線数と等しい数だけ設けられている。表示信号線124へは表示信号端子125を、ゲート信号線126<sub>1</sub>～126<sub>n</sub>へはゲート信号端子127を介して外部から信号が印加される。また、上側ガラス基板122の内面には透明電極で構成される対向電極が配設されている。両ガラス基板の両側には偏光板（図示せず）が配設されている。

【0006】次に動作について説明する。まず、図46に基づき、液晶パネル213、214、215に画像が表示される動作を映像入力信号がインターレースビデオ信号として説明する。ゲート信号線126<sub>1</sub>～126<sub>n</sub>には順次上から選択信号が印加されていく。そして一番下のゲート信号線126<sub>n</sub>が選択された後、再び一番上のゲート信号線126<sub>1</sub>に選択信号が印加される。各ゲート信号線126<sub>1</sub>～126<sub>n</sub>が選択されたときに、対応する

走査線の表示信号が並列に表示信号端子125へ印加される。この時薄膜トランジスタ129はオン状態であるので、表示信号端子125へ印加された表示信号はそれぞれ画素電極に書き込まれる。そして、次のラインのゲート信号線126<sub>1</sub>～126<sub>n</sub>が選択されたときは先ほどオン状態であった薄膜トランジスタ129はオフ状態になる。従って、書き込まれた表示信号は次の周期に再び対応するゲート信号線126<sub>1</sub>～126<sub>n</sub>が選択されるまで保持される。このようにして全ラインのゲート信号線126<sub>1</sub>～126<sub>n</sub>が選択され終わった時に1フィールド分の画像が液晶パネルに書き込まれ表示される。そして、次のフィールド画像は、再び先のフィールド画像が書き込まれた各画素電極に、順次一番上のゲート信号線から選択され書き込まれる。

【0007】次にスクリーン上にカラー画像が表示される動作について図45に基づいて説明する。ハロゲンランプ201から出た光は、青色反射ダイクロイックミラー211、緑色反射ダイクロイックミラー212によって、青、緑、赤の原色色光に分離される。各色光は青色液晶パネル213、緑色液晶パネル214、赤色液晶パネル215に表示された画像によって光強度変調され、ダイクロイックプリズム216によって合成された後、投写レンズ502によって投写される。この後、図44に示すように、投写光315はミラー311、312で反射されスクリーン313上に投写される。

【0008】しかし、上記のような従来の投写型表示装置では、画像を形成するのにフィールド走査線数分の垂直ライン数を有する液晶パネルを用いているので、インターレース信号のフレーム画像を表示しようとしても、フィールド画像分の解像度しか表示できないという問題点があった。また、画質向上の為に高解像度化しようすると液晶パネルの画素数を増やす必要があり、画素数の増大は画素欠陥を生じやすくし、歩留まりの低下を招くなどの問題点があった。

【0009】このような問題を解決し、液晶パネルの画素数を増やすことなくフレーム画像なみの高解像度表示を可能とする投写型表示装置としては、例えば、特開平4-195186号公報に開示されたものがある。図47(a)は特開平4-195186号公報による投写型表示装置の要部構成図である。図47(a)において、201はハロゲンランプ光源、210はミラー、702は熱線フィルタ、546は色分解用ダイクロイックミラー、547は色合成用のダイクロイックミラーである。また、213は青色用液晶パネル、214は緑色用液晶パネル、215は赤色用液晶パネルであり、2枚の偏光板で挟まれたアクティブマトリクスタイプのTNモード液晶セルで構成されており、対応する色の光学像を形成する。712、713、714はコンデンサレンズ、502は投写レンズである。

【0010】液晶パネル213は図46に示したものと

10

20

30

40

50

同様に構成されており、表示信号端子 125 には列ドライバが、ゲート信号端子 127 には行ドライバが接続されている。行ドライバはフィールド画像の垂直画素数の段数のシフトレジスタ 716 により構成され、列ドライバは水平画素数の段数のシフトレジスタ 717 およびサンプルホールド回路 718 により構成されている。719 は同期制御回路であり、印加される水平同期信号 H<sub>p</sub>、および垂直同期信号 V<sub>p</sub>に基づいて、第 1、第 2 スタートパルス ST1、ST2 および第 1、第 2 クロックパルス CP1、CP2 を作成し、おのおの行ドライバおよび列ドライバのシフトレジスタ 716、717 に出力される。

【0011】720 は駆動制御回路であり、垂直同期信号 V<sub>p</sub> のフィールド周期である第 1 スタートパルス ST1 に同期して駆動部（モータ）721 を制御し、駆動部 721 に取り付けられた光学シャッタ 722 を駆動する。光学シャッタ 722 は図 47 (b) に正面図を示すように、屈折率 n の半円ガラス板と開口部を備え、投写レンズ 502 と最終段のダイクロイックミラー 547 の間の光学経路を傾斜して遮断するように取り付けられている。また、光学シャッタ 722 は駆動制御回路 720 および駆動部 721 によってフィールド周期に同期して 60 Hz で回転しており、液晶パネル 213、214、215 へ第 1 フィールドの画像書き込み時は開口部が、第 2 フィールド書き込み時にはガラス板が光学経路を遮断するように制御されている。ガラス板が光学経路を遮断する場合図 48 に示すように光学経路は移動距離 a だけシフトする。この移動距離 a は液晶パネルの画素ピッチの 2 分の 1 になるように設けられている。

【0012】このようにすると、第 1 フィールドの映像信号を液晶パネルに書き込んだ後、第 2 フィールドの映像信号を液晶パネルに書き込む場合において光学経路をガラス板が遮断するため、図 49 に示すように、液晶パネルの同一画素は投写スクリーン（図示せず）上では画素ピッチの 2 分の 1 だけ垂直方向にずれて表意される。次に、再び第 1 フィールドの映像信号を液晶パネルに書き込む際には光学経路上には光学シャッタの開口部がくることになり、このときの画素は元の位置に表示される。このような動作を繰り返すことで 1 フィールド分の表示容量を有する液晶パネルを用いて 2 フィールドで 1 フレームの画像を解像度を低下させることなくフルラインインターレース表示を行うことが可能になる。

#### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記のように従来の投写型表示装置はフィールドごとに液晶パネルの同一画素の投写画像を垂直方向に上下移動させて高解像度表示させようとするものである。しかし、インターレース形式の映像信号はひとつのフィールド画像が複数の走査線信号情報で構成されているため、ひとつのフィールド期間にはフィールド画像の第 1 番目の走査線信号から最終ラ

インの走査線が時系列で含まれる。したがって、図 49 の第 1 フィールド期間の中間時点においては、第 1 フィールドの前半部の走査線信号情報は液晶パネルに入力されているが、後半部の走査線信号情報は液晶パネルに入力されていないことになる。上記で説明したように、液晶パネルへの映像信号の書き込みは、走査線単位で行われる。したがって、第 1 フィールド画像の中央付近の走査線を液晶パネルに書き込んでいる時は、図 50 に示すように液晶パネル 214 の画像表示部 605 の書き込み中の走査線 606 より上部には第 1 フィールド画像 E が表示され、書き込み中の走査線 606 より下部には前のフィールドの第 2 フィールド画像 O が表示されることになる。

【0014】このような状態で上記のように第 1 フィールド期間と第 2 フィールド期間で投写光学経路中の一部の屈折率を変化させて、液晶パネルの同一画素の投写画像を第 1 フィールド期間と第 2 フィールド期間で垂直方向に上下移動させると、画像の上部は本来の第 1 フィールド情報と第 2 フィールド情報の上下関係は保存されて表示されるが、画像の下部はその画像情報の書換がフィールド期間の終了近くで行われるため、液晶パネルの画素が第 1 フィールド期間の位置に投写表示されている期間の大部分はその画素には第 2 フィールドの情報が表示されていることになり、二つのフィールド情報の上下関係は反転して表示されてしまい画質劣化を生じてしまうという問題点があった。

【0015】この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、画素数の増加を必要とせず、インターレース形式の画像をフィールド間で位置関係が上下反転することなく高画質で高解像度に表示できる投写型表示装置を得ることを目的としている。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明に係る投写型表示装置は、光源と液晶パネルと投写光学系とスクリーンとを有し、インターレース形式の入力画像を上記スクリーンに投写表示すると共に、上記スクリーン上の投写画像の位置をフレーム周期で垂直方向または斜め方向に上記液晶パネルの画素の 2 分の 1 ピッチだけ往復移動させる投写型表示装置において、ビデオメモリと、入力される映像信号を上記ビデオメモリに書き込んだ後に上記映像信号を上記ビデオメモリより読みだし、上記ビデオメモリへの上記映像信号書き込み速度よりも高速に液晶パネルへ書き込む手段と、上記映像信号を液晶パネル書き込み期間中にスクリーン投写画像の位置を移動させる手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0017】請求項 2 の発明に係る投写型表示装置は、ビデオメモリから液晶パネルへの映像信号書き込みを垂直帰線期間に行う手段を設けたことを特徴とするものである。

【0018】請求項 3 の発明に係る投写型表示装置は、

光源とアクティブマトリクス構成の液晶パネルと投写光学系とスクリーンとを有し、インターレース形式の入力画像を上記スクリーンに投写表示すると共に、上記スクリーン上の投写画像の位置をフレーム周期で垂直方向または斜め方向に上記液晶パネルの画素の2分の1ピッチだけ往復移動させる投写型表示装置において、上記液晶パネルと投写光学系の間に上記液晶パネルの異なるフィールド画像表示領域境界線の両側で光の屈折方向を変化させる手段を設けたことを特徴とするものである。

【0019】請求項4の発明に係る投写型表示装置は、請求項3記載の光の屈折方向を変化させる手段が回転板であることを特徴とするものである。

【0020】請求項5の発明に係る投写型表示装置は、光源と液晶パネルと投写光学系とスクリーンとを有し、インターレース形式の入力画像を上記スクリーンに投写表示すると共に、上記スクリーン上の投写画像の位置をフレーム周期で垂直方向または斜め方向に上記液晶パネルの画素の2分の1ピッチだけ往復移動させる投写型表示装置において、上記液晶パネルと投写光学系の間にフレーム周期で光の屈折方向を変化させる回転板を設けると共に、上記回転板を回転させる回転力によって冷却ファンを回転させることを特徴とするものである。

【0021】請求項6の発明に係る投写型表示装置は、請求項3記載の光の屈折方向を変化させる手段が、アクティブマトリクスで構成される液晶パネルのゲート信号線と同一方向にストライプ状に配設される透明電極を有する第2の液晶セルであることを特徴とするものである。

【0022】請求項7の発明に係る投写型表示装置は、請求項3記載の光の屈折方向を変化させる手段が、アクティブマトリクスで構成される液晶パネルのゲート信号線と同一方向にストライプ状に配設される透明電極を有しねじれネマティック型である第2の液晶セルと、複屈折効果を有する透明板であることを特徴とするものである。

【0023】請求項8の発明に係る投写型表示装置は、請求項1または2記載のスクリーン投写画像の位置を移動させる手段は、投写光学系の位置をフレーム周期で光軸垂直面内で液晶パネルの垂直画素方向または斜め方向に

$k \cdot p / \{2 \cdot (k+1)\}$  (kは投写倍率、pは液晶パネルの垂直方向画素ピッチまたは斜め方向画素ピッチ)

だけ往復移動させるものである。

【0024】請求項9の発明に係る投写型表示装置は、請求項8記載のものにおいて、投写光学系と液晶パネルの距離を測定する手段を有し、この投写光学系と液晶パネルの距離に応じて光軸垂直面内で往復移動させる投写光学系の移動量を変化させることを特徴とするものである。

【0025】請求項10の発明に係る投写型表示装置は、請求項8または9記載のものにおいて、液晶パネルが光の散乱効果を有するものであり、かつ投写光学系にピンホールを設けたことを特徴とするものである。

【0026】請求項11の発明に係る投写型表示装置は、請求項1ないし7の何れかに記載のものにおいて、赤、青、緑成分の画像を表示する3枚の液晶パネルとこれら3枚の液晶パネルの画像を合成する合成手段とを有すると共に、スクリーン上の少なくとも緑成分の投写画像の位置をスクリーン上で往復移動させるように構成したことを特徴とするものである。

【0027】請求項12の発明に係る投写型表示装置は、請求項1記載のものにおいて、少なくとも緑色用液晶パネルをこの緑色用液晶パネル平面内で往復移動させることを特徴とするものである。

【0028】請求項13の発明に係る投写型表示装置は、請求項1ないし12の何れかに記載のものにおいて、液晶パネルはアクティブマトリクスで構成されると共に、水平方向に配設される信号線の幅が、垂直画素ピッチの概ね2分の1であることを特徴とするものである。

【0029】請求項14の発明に係る投写型表示装置は、請求項1ないし13の何れかに記載のものにおいて、スクリーン上の投写画像の位置を斜め方向に往復移動させる手段を有し、液晶パネルはアクティブマトリクスで構成されるとともに、垂直方向に配設される信号線の幅が、水平画素ピッチの概ね2分の1であることを特徴とするものである。

【0030】

【作用】請求項1記載の発明における投写型表示装置は、奇数フィールドと偶数フィールドでスクリーン上の画素を2分の1ピッチだけシフトさせる手段と、ビデオメモリを設け、入力映像信号情報のビデオメモリへの書き込み速度より、ビデオメモリから情報を読みだし液晶パネルへ情報を書き込む速度を速くし、投写表示された一方のフィールド情報の画素がスクリーン上で停止している時間を1フィールド期間中に十分とれるようにしたので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いても、フィールド間で画素の上下反転を生じることなくフレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。

【0031】請求項2記載の発明における投写型表示装置は、液晶パネルへの情報書き込みは垂直帰線期間中に行うとともにスクリーン上の投写画像の2分の1画素シフトも垂直帰線期間中に行うようにし、投写表示された一方のフィールド情報の画素がスクリーン上で停止している時間をほぼ1フィールド期間いっぱいになるようにしたので、液晶パネル全面に奇数または偶数フィールド画像が表示される時間が入力信号の一方のフィールド期間と同程度に長くなるとともにビデオメモリの容量が少



なくなり、さらに液晶パネル全面に表示された奇数フィールド画像と偶数フィールド画像がスクリーンに投写表示された際に、それぞれが、互いに2分の1画素ピッチだけ垂直方向または斜め方向にずれた位置に表示される。よって、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いても、フィールド間で画素の上下反転を生じることなくフレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を少ないビデオメモリを用いて実現することができる。

【0032】請求項3記載の発明における投写型表示装置は、液晶パネルと投写レンズ間に、液晶パネル上の奇数フィールド画像表示部と偶数フィールド画像表示部の境界で光の屈折方向を変化させる手段を設けたので、液晶パネル上に奇数フィールドが表示されている場合の投写光学系への光路と偶数フィールドが表示されている場合の投写光学系への光路を変化させ、かつ液晶パネル上に奇数フィールド表示領域と偶数フィールド表示領域が混在しても各領域からそれぞれに適した光路を選択させることができるので、奇数フィールド画像と偶数フィールド画像が混在する液晶パネル画像が任意の拡大倍率でスクリーンに投写表示された場合でも、スクリーン上の奇数フィールド画像と偶数フィールド画像が垂直方向のみに、または垂直方向、水平方向ともに2分の1画素ピッチだけずれた位置に表示される。よって、ビデオメモリを設けずとも、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてフィールド間で画素の上下反転が生じず、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。

【0033】請求項4記載の発明における投写型表示装置は、請求項3記載の光の屈折方向を変化させる手段が回転板であるので、この回転板を回転させることによって、液晶パネル上に奇数フィールドが表示されている場合の投写光学系への光路と偶数フィールドが表示されている場合の投写光学系への光路を変化させる。よって、構成部品が安価な上に、回転板の屈折方向の変化を生じさせる異なった領域の境界と液晶パネルの映像信号書き込みラインの同期は回転板の回転を制御するだけなので装置構成が簡単になる。

【0034】請求項5記載の発明における投写型表示装置は、光源と液晶パネルと投写光学系とスクリーンとを有し、インターレース形式の入力画像を上記スクリーンに投写表示すると共に、上記スクリーン上の投写画像の位置をフレーム周期で垂直方向または斜め方向に上記液晶パネルの画素の2分の1ピッチだけ往復移動させる投写型表示装置において、上記液晶パネルと投写光学系の間にフレーム周期で光の屈折方向を変化させる回転板を設けると共に、上記回転板を回転させる回転力によって冷却ファンを回転させるので、冷却ファン専用モータ等が不要となり小型の装置で光源による温度上昇を抑えることが可能となる。

【0035】請求項6記載の発明における投写型表示装置は、請求項3記載の光の屈折方向を変化させる手段が、アクティブマトリクスで構成される液晶パネルのゲート信号線と同一方向にストライプ状に配設される透明電極を有する第2の液晶セルであり、第2の液晶セルの画像形成部を有する第1の液晶パネルの奇数フィールド表示領域と偶数フィールド領域に対応する部分の印加電圧を変化させる事によって、画像形成部を有する第1の液晶パネル上の各フィールド画像から投写光学系への光路を選択する。よって、可動部が不要となり無騒音化、装置信頼性の向上という効果を奏す上に、ビデオメモリを設けずとも、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてフィールド間で画素の上下反転が生じず、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。

【0036】請求項7記載の発明における投写型表示装置は、請求項3記載の光の屈折方向を変化させる手段が、アクティブマトリクスで構成される液晶パネルのゲート信号線と同一方向にストライプ状に配設される透明電極を有しねじれネマティック型である第2の液晶セルと、複屈折効果を有する透明板であり、第2の液晶セルの画像形成部を有する第1の液晶パネルの奇数フィールド表示領域と偶数フィールド領域に対応する部分の印加電圧を変化させる事によって、透過光の偏光方向を90度回転させ、複屈折効果を有する透明板を通過させることで、画像形成部を有する第1の液晶パネル上の各フィールド画像領域から投写光学系への光路を選択する。よって、可動部が不要となり無騒音化、装置信頼性の向上という効果を奏す上に、第2の液晶セルを画像表示用の液晶パネルと一定の傾きをもたせて設置する必要がなく重ね合わせればよいので取付が簡単に行えるという効果も有する。

【0037】請求項8記載の発明における投写型表示装置は、請求項1または2記載のスクリーン投写画像の位置を移動させる手段は、投写光学系の位置をフレーム周期で光軸垂直面内で液晶パネルの垂直画素方向または斜め方向に

$k \cdot p / \{2 \cdot (k + 1)\}$  (kは投写倍率、pは液晶パネルの垂直方向画素ピッチまたは斜め方向画素ピッチ)

だけ往復移動させるものである。よって、投写光学系の位置を光軸垂直面内で画素垂直方向または斜め方向に投写倍率、液晶パネル画素ピッチに応じた移動量だけ往復移動させることで、液晶パネルの画像がスクリーンに投写表示された場合に、スクリーン上の奇数フィールド画像と偶数フィールド画像は垂直方向のみに、または垂直方向、水平方向ともに2分の1画素ピッチだけずれた位置に表示される。よって、二つのフィールド画像より構成される高解像度なフレーム画像表示が可能となる。

【0038】請求項9記載の発明における投写型表示装



置は、投写光学系と液晶パネルの距離を測定する手段を有し、投写光学系と液晶パネルの距離に応じて光軸垂直方向に移動させる投写光学系の移動量を変化させるので、液晶パネルの画像が任意の拡大倍率でスクリーンに投写表示された場合でも、スクリーン上の奇数フィールド画像と偶数フィールド画像が垂直方向のみに、または垂直方向、水平方向ともにちょうど2分の1画素ピッチだけずれた位置に表示される。よって、投写倍率を可変にできる前面投写型の投写型表示装置においても高解像度なフレーム画像表示が可能となる。

【0039】請求項10記載の発明における投写型表示装置は、請求項8または9記載のものにおいて、液晶パネルが光の散乱効果を有するものであり、かつ投写光学系にピンホールを設けたので、投写光学系が小型にでき、小型で消費電力の少ない投写型表示装置が実現できる。

【0040】請求項11記載の発明における投写型表示装置は、請求項1ないし7の何れかに記載のものにおいて、赤、青、緑成分の画像を表示する3枚の液晶パネルとこれら3枚の液晶パネルの画像を合成する合成手段とを有すると共に、スクリーン上の少なくとも緑成分の投写画像の位置をスクリーン上で往復移動させるように構成したので、人間の目に敏感で、解像度に最も影響を及ぼす緑成分の投写画像のみを二つのフィールドで2分の1画素ピッチだけ往復移動させるため、投写画像を往復移動させる手段を簡素化できたり、液晶パネルへの書き込み情報を蓄えるビデオメモリも少なくできる。よって、高解像度表示できる投写型表示装置が小型、安価に実現できる。

【0041】請求項12記載の発明における投写型表示装置は、請求項11記載のものにおいて、少なくとも緑色用液晶パネルをこの緑色用液晶パネル平面内で往復移動させるので、少なくとも緑色液晶パネルを二つのフィールドで2分の1画素ピッチだけ往復移動させることができ、簡単な構成で、しかも部品点数の少ない高解像度表示可能な投写型表示装置を実現できる。

【0042】請求項13記載の発明における投写型表示装置は、請求項1ないし12の何れかに記載のものにおいて、液晶パネルはアクティブマトリクスで構成されると共に、水平方向に配設される信号線の幅が、垂直画素ピッチの概ね2分の1であるので、液晶パネルの信号線の抵抗値が低くなると共に、断線確率が少なくなり、表示品質が高くなると共に歩留まりが向上する。

【0043】請求項14記載の発明における投写型表示装置は、請求項1ないし13の何れかに記載のものにおいて、スクリーン上の投写画像の位置を斜め方向に往復移動させる手段を有し、液晶パネルはアクティブマトリクスで構成されるとともに、垂直方向に配設される信号線の幅が、水平画素ピッチの概ね2分の1であるので、液晶パネルの信号線の抵抗値が低くなると共に、断線確

率が少なくなり、表示品質が高くなると共に歩留まりが向上する。

【0044】

【実施例】

実施例1. 図1は請求項1、2および8記載の発明の一実施例による投写型表示装置の断面図である。図1において、320は画像投写部であり、その他の構成要素は従来例で説明した図44によるものと同一であり、同一符号を付して説明は省略する。図2は画像投写部320内部の平面構成図、図3は同じく側面図である。図2、3において、510は投写レンズであり、一端が磁石で構成される支持棒511で支持されている。512は振動コイルで、中心が中空でありその周辺に導線が巻かれてコイルを形成しており、固定されている。そして、中空部には投写レンズ510を支持する支持棒511の磁石部が挿入されており、支持棒511は移動可能な構成となっている。513はコイル駆動部であり、適当な波形の電圧を発生し振動コイル512に電流を流す。各色液晶パネル213、214、215は従来例で説明した図46と同一構成のものであるが、薄膜トランジスタ129はキャリア移動度の大きな多結晶シリコンのものが用いられている。514はビデオメモリであり各色液晶パネル213、214、215ごとに、一画面の画素数に対応したアドレス空間を有し、各色成分の映像信号Vinが書き込まれる。ここで映像信号Vinはインタレース形式の映像信号であり、映像信号Vinのフィールド走査線数と各色液晶パネル213、214、215の垂直方向画素数は等しくなるように構成されている。720はコントローラであり、コイル駆動部513に適当なタイミング信号を送ったり、ビデオメモリ514に対して読み出しおよび書き込み信号やアドレス信号を発生する。ビデオメモリ514から読み出された信号はドライバー(図示せず)を経由して各色液晶パネル213、214、215に印加される。なお、図中従来例と同一構成要素のものには同一符号を付し説明は省略する。

【0045】次に図3～図6を用いて動作を説明する。コイル駆動部513は映像信号Vinのフレーム周期に同期した交流成分を含む電圧を発生する。これにより振動コイル512に交流成分を含む電流が流れ、支持棒511の磁石部と振動コイル512の反発力により支持棒511に取り付けられた投写レンズ510は光軸垂直面内を投写画像の上下方向にフレーム周期で往復移動する。この時の投写レンズ510の移動振幅量Lは、コイル駆動部513の電圧振幅を制御することで調整される。

【0046】図4はそれぞれ横軸の時間軸をそろえて(a)は投写レンズ510の移動位置、(b)は映像信号Vinの概略波形、(c)はビデオメモリ514の書き込み期間と読み出し期間を表わす。図4(b)でBは垂直帰線期間、Eは偶数フィールド期間、Oは奇数フィールド期間を示す。図4(c)でRはビデオメモリ514

から画像データを読み出し、液晶パネル 2 1 3、2 1 4、2 1 5 へ書き込む期間を表わし、Wは入力映像信号 Vinをビデオメモリ 5 1 4に書き込む期間を示す。まず、映像信号 Vinの垂直帰線期間B中に投写レンズ 5 1 0は上方向に移動する。この垂直帰線期間Bにビデオメモリ 5 1 4に書き込まれていた（前の）奇数フィールドの画像データがビデオメモリ 5 1 4から読み出され、各液晶パネル 2 1 4、2 1 5、2 1 6へ書き込まれる。液晶パネル 2 1 4、2 1 5、2 1 6への画像データの書き込み動作は従来例で説明したのと同様に 1 走査線分の映像信号を並列に表示信号端子 1 2 5へ印加して、ゲート信号線 1 2 6に選択信号を印加するという動作を順次繰り返して行なわれる。次の偶数フィールド期間Eでは投写レンズ 5 1 0は停止し、ビデオメモリ 5 1 4に偶数フィールド画像データが書き込まれる。この期間中、液晶パネル 2 1 4、2 1 5、2 1 6には（前の）奇数フィールド画像が表示されている。次の映像信号 Vinの垂直帰線期間B中に、今度は投写レンズ 5 1 0は下方向にLだけ移動する。この垂直帰線期間Bにビデオメモリ 5 1 4に書き込まれていた前の偶数フィールドの画像データがビデオメモリ 5 1 4から読み出され、各液晶パネル 2 1 4、2 1 5、2 1 6へ書き込まれる。そして、次の奇数フィールド期間Oでは投写レンズ 5 1 0は停止し、ビデオメモリ 5 1 4に奇数フィールド画像データが書き込まれる。この期間中、液晶パネル 2 1 4、2 1 5、2 1 6には前の偶数フィールド画像が表示されている。そして、次の映像信号 Vinの垂直帰線期間B中には、再び投写レンズ 5 1 0は上方向にLだけ移動し、この間にビデオメモリ 5 1 4に書き込まれていた前の奇数フィールドの画像データがビデオメモリ 5 1 4から読み出され、各液晶パネル 2 1 3、2 1 4、2 1 5、へ書き込まれるという動作を繰り返す。

【0047】このようにして、各フィールドごとに投写レンズ 5 1 0は距離Lだけ上下に移動し、液晶パネル 2 1 4、2 1 5、2 1 6に奇数フィールド画像が表示されたときは上に位置し、偶数フィールドが表示された時に\*

$$L = k \cdot p / \{2 \cdot (k + 1)\}$$

であれば、画素Aの像A<sub>o</sub>がA<sub>e</sub>とB<sub>e</sub>の midpoint に来る。

【0051】図6はスクリーン 3 1 3上に投写表示された液晶パネルの画素の像の位置を示す。図6で実線で示した画素 5 1 7は奇数フィールド画像の画素位置で、破線で示した画素 5 1 8は偶数フィールド画像の画素位置を示す。本発明の図1に示すような背面投写型の投写型表示装置では、投写倍率kは固定である上に液晶パネル上の垂直方向画素ピッチpも固定であるので、(1)式で表わされる量だけ投写レンズ 5 1 0をフィールドごとに上下に移動させると、液晶パネルの同一画素に表示される偶数フィールドの投写画像と奇数フィールド画像の投写画像はスクリーン 3 1 3上では2分の1画素ピッチだけ上下にシフトした位置に表示される。このように元

\*は下に位置する。

【0048】なお、本実施例では、液晶の応答速度は速いものとして、液晶パネルへの画像の走査線情報の書き込み後、速やかに対応する液晶パネル上の走査線の表示が変化するものとして説明したが、液晶パネルへの書き込み後、表示の変化に一定の応答時間を必要とする場合は、図4のビデオメモリの書き込み/読みだしの時間

(c)と投写レンズの移動位置の関係(a)を液晶の応答時間分だけ時間軸方向にシフトさせ、液晶パネルの走査線情報の書き込みに伴う液晶パネルの表示変化中に投写レンズを上または下方向に移動させ、液晶パネルの最終走査線の表示変化終了後から第1番目の走査線の表示変化が始まるまでの期間は投写レンズは上または下で停止するようにすればよい。

【0049】また、本実施例では、各液晶パネル 2 1 3、2 1 4、2 1 5へのフィールド画像データの書き込みは垂直帰線期間Bの短い時間に行わなければならない。しかし、本実施例では、各液晶パネル 2 1 3、2 1 4、2 1 5の薄膜トランジスタ 1 2 9は移動度の大きな多結晶シリコンで構成しているので、画素電極 1 2 8への信号書き込み電流が大きくとれ、1ラインあたりのゲート信号線 1 2 6への選択信号印加期間が短くできるのため、短時間でのフィールド画像データ書き込みが可能となる。

【0050】次に、投写レンズ 5 1 0の移動量Lについて説明する。図5(a)に示すように液晶パネル上の画像 5 1 5をk倍にしてスクリーン上に投写表示する場合、液晶パネル上の画像 5 1 5と投写レンズ 5 1 0の主点Hの距離をaとすると投写レンズ 5 1 0の主点Hとスクリーン上の投写画像 5 1 6の距離はkaとなる。従って、図5(b)のように垂直方向に隣接する液晶パネル上の画素A、Bのピッチをpとし、レンズの主点がH<sub>e</sub>にある時の画素A、Bのスクリーン上の像をそれぞれ、A<sub>e</sub>、B<sub>e</sub>とすると、投写レンズ 5 1 0の主点が上方向にLだけ移動し、H<sub>o</sub>に来たとき

$$\text{----- (1) 式}$$

来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン 3 1 3上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示される。

【0052】以上のように、本実施例では、映像信号の入力部と液晶パネルの間に液晶パネルの1画面分の表示容量を有するビデオメモリを設け、入力映像信号情報のビデオメモリへの書き込み速度より、ビデオメモリから情報を読みだし液晶パネルへ情報を書き込む速度を速くし、しかも液晶パネルへの情報書き込みは垂直帰線期間中に行い、液晶パネルの走査線情報の書き込みに伴う液晶パネルの表示変化中に投写レンズを上または下方向に移動させ、液晶パネルの最終走査線の表示変化終了後から第1番目の走査線の表示変化が始まるまでの期間は投

写レンズが上または下で停止するようにし、投写表示された一方のフィールド情報の画素がスクリーン上で停止している時間をほぼ1フィールド期間いっばいに十分とれるようにした。従って、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いても、フィールド間で画素の上下反転を生じることなくフレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。さらに、本実施例では液晶パネルの画素電極128を図46に示すようになるべく大きくしているの、スクリーン313上の画像は図6に示すように奇数フィールド画素と偶数フィールド画素が重なる部分が生じ、投写画像は高輝度表示が可能となる上に、各点で奇数フィールドと偶数フィールドでの輝度差が少なくなるためにフリッカを生じにくいと言う効果も奏す。

【0053】実施例2. 次に請求項1記載の発明の他の実施例について説明する。図7は上記実施例1の図3に対応する画像投写部320内部の側面図を示す他の実施例である。図7において、519は第1ビデオメモリ、520は第2ビデオメモリ、521、522はセレクトスイッチである。なお、図7ではビデオメモリ519、520およびセレクトスイッチ521、522は緑用液晶パネル214に対応するもののみを示したが、赤用、青用液晶パネル213、215にも同様の第1及び第2ビデオメモリおよびセレクトスイッチが設けられている。他の構成要素は実施例1と同一であり、同一符号を付し説明は省略する。

【0054】図8はそれぞれ横軸の時間軸をそろえて(a)は投写レンズ510の移動位置、(b)は映像信号Vinの概略波形、(c)は第1ビデオメモリ519の書き込み期間と読み出し期間を、(d)は第2ビデオメモリの書き込み期間と読み出し期間を表わす。図8

(b)でBは垂直帰線期間、Eは偶数フィールド期間、Oは奇数フィールド期間を示す。図8(c)(d)でRは第1ビデオメモリ519または第2ビデオメモリ520から画像データを読み出し、液晶パネル213、214、215へ書き込んでいる期間を表わし、Wは入力映像信号Vinを第1ビデオメモリ519または第2ビデオメモリ520に書き込んでいる期間を示す。NOPは第1または第2ビデオメモリが読み出し動作も書き込み動作も行っていない期間を示す。

【0055】まず、映像信号Vinの垂直帰線期間Bの間に、セレクトスイッチ521は第2ビデオメモリ520のデータが液晶パネル214に供給されるように切り替わる。そして、投写レンズ510は上方向に移動開始する。この間に第2ビデオメモリ520に書き込まれていた(前の)奇数フィールドの画像データが第2ビデオメモリ520から読み出され、液晶パネル214へ書き込まれる。液晶パネル214への画像データの書き込み動作は実施例1で説明したのと同様の動作で行なわれる。但し、実施例1では液晶パネル214へのデータ書き込

みは垂直帰線期間B中に行なう必要があったが、本実施例2ではその必要はない、次の偶数フィールド期間Eが開始した時点でセレクトスイッチ522は入力映像信号Vinが第1ビデオメモリ519に供給されるように切り替わる。そして、入力映像信号は第1ビデオメモリ519に書き込まれる。一方第2ビデオメモリ520から液晶パネルの214への奇数フィールド画像データの書き込みは引続き行なわれる。液晶パネル214への奇数フィールド画像データの書き込みが終了した時点で投写レンズ510は上方向に移動し終わっている。そして、第1ビデオメモリ519に偶数フィールド入力映像信号Vinの書き込みが終了し、次の映像信号Vinの垂直帰線期間Bの時点で、セレクトスイッチ521は第1ビデオメモリ519のデータが液晶パネル214に供給されるように切り替わる。そして、投写レンズ510は下方向に移動を開始する。この間に第1ビデオメモリ519に書き込まれていた前の偶数フィールドの画像データが、第1ビデオメモリ519から読み出され、液晶パネル214へ書き込まれる。そして、次の奇数フィールド期間Oが開始した時点でセレクトスイッチ522は入力映像信号Vinが第2ビデオメモリ520に供給されるように切り替わり、奇数フィールドの入力映像信号は第2ビデオメモリ520に書き込まれる。一方、第1ビデオメモリ519から液晶パネル214への偶数フィールド画像データ書き込みは引続き行なわれる。液晶パネル214への偶数フィールド画像データの書き込みが終了した時点で投写レンズ510は下方向に移動し終わっている。

【0056】以上の動作を奇数フィールド、偶数フィールドと繰り返し、投写レンズ510は距離Lだけ上下に往復移動し、液晶パネル214、215、216に奇数フィールド画像が表示されたときは上に位置し、偶数フィールドが表示された時には下に位置する。この結果、液晶パネルの同一画素に表示される偶数フィールドの投写画像と奇数フィールド画像の投写画像はスクリーン313上では2分の1画素ピッチだけ上下にシフトした位置に表示される。このようにして元来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン313上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示される。なお、本実施例2では映像情報の液晶パネルへの書き込みは実施例1の様に垂直帰線期間中に行う必要はないが、1フィールド期間中で投写表示されている画素がスクリーン上で停止している時間が長ければ長いほど高い効果を奏す。

【0057】以上のように、本実施例2でも、映像信号の入力部と液晶パネルの間に液晶パネルの1画面分の表示容量を有する第1および第2のビデオメモリを設け、入力映像信号情報のビデオメモリへの書き込み速度より、ビデオメモリから情報を読みだし液晶パネルへ情報を書き込む速度を速くし、しかも液晶パネルの走査線情報の書き込みに伴う液晶パネルの表示変化中に投写レン

ズを上または下方向に移動させ、液晶パネルの最終走査線の表示変化終了後から第1番目の走査線の表示変化が始まるまでの期間は投写レンズが上または下で停止するようにし、投写表示された一方のフィールド情報の画素がスクリーン上で停止している時間を1フィールド期間中に十分とれるようにした。従って、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いても、フィールド間で画素の上下反転を生じることなくフレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。さらに、本実施例2ではビデオメモリの読み出し速度または、液晶パネルへの書き込み速度に制限があり、垂直帰線期間中に液晶パネルへのデータ書き込みが終了しなくてもよいので、ビデオメモリに読みだし速度の遅い安価なものを用いたり、液晶パネルの薄膜トランジスタを移動度は低いが大面積でも高歩留まりが達成できるアモルファスシリコンのものを用いることが可能となる。

【0058】尚、上記実施例1、実施例2では映像信号の入力部と液晶パネルの間に設けたビデオメモリは、液晶パネルの1画面分の表示容量または2画面分の表示容量としたが、表示容量はこれらに限定されることはない。例えば、ビデオメモリの表示容量を液晶パネルの1画面（1フィールド）分より少し大きい容量とし、ビデオメモリをリングバッファとして用い、前フィールド画像の情報が書き込まれているビデオメモリの領域中で、すでに（ビデオメモリから読み出され）液晶パネルへ書き込みが終了した領域を、次のフィールド画像の書き込み可能領域とし、入力される映像信号をすべて一度ビデオメモリに書き込み、この書き込み速度よりも速い速度でビデオメモリから画像情報を読みだし液晶パネルへ書き込むようにし、液晶パネルの走査線情報の書き込みに伴う液晶パネルの表示変化中に投写レンズを上または下方向に移動させ、液晶パネルの最終走査線の表示変化終了後から第1番目の走査線の表示変化が始まるまでの期間は投写レンズが上または下で停止するようにし、1フィールド期間中に投写表示された画素がスクリーン上で停止している時間を十分とれるようにしても同様の効果を奏するとは言えない。

【0059】実施例3. 図9は請求項1、2、8、および9記載の発明の一実施例による前面投写型の投写型表示装置を示す構成図である。図9において、521は反射型スクリーン、522は画像投写部であり、実施例1で説明した図1の画像投写部320と類似の構成をしている。図10は画像投写部522の内部構成の側面図である。図10において、523は振動コイル512を支持するとともに投写レンズ510の光軸方向に往復移動可能な可動台である。524は焦点調整つまみ、525は回転可能なネジで焦点調整つまみ524と固着されている。ネジ525が回転することで可動台523は光軸方向に移動する。526はロータリーエンコーダであり、

回転するネジ525の回転数や回転角度を読みとる。527はダイクロイックプリズム216や液晶パネル214、215、及びロータリーエンコーダ526を支持するベース台である。その他、画像投写部522の内部は、実施例1の画像投写部320の構成要素である図2、図3にある構成要素と同一のものからなり、同一動作をする。

【0060】次に動作について説明する。本実施例3の投写型表示装置は前面投写型であるので、反射型スクリーン521と画像投写部522の距離を変えることによって任意のサイズの投写画像が得られるものである。但し、各々のサイズの投写画像を得るときには、投写倍率 $k$ を変化させるので、その都度焦点を合わせる必要がある。焦点を合わせるには焦点調整つまみ524を回転させ、可動台523および投写レンズ510を光軸方向に移動させて焦点を合わせる。この時ロータリーエンコーダ526によりネジ525の回転角、つまりは投写レンズ510の主点と液晶パネル214の距離 $a$ を読みとる。焦点が合った位置では図5(a)で、投写レンズ510の焦点距離を $f$ としたとき、

$$f/a = k/(k+1) \quad \text{----- (2) 式}$$

なる関係が成り立つ。一方この状態で実施例1または実施例2で説明したのと同様に液晶パネルへ画像情報が書き込まれると共に、投写レンズ510は、フレーム周期で光軸垂直方向に上下にだけ往復移動する。この時

(2)式を(1)式に代入すると、

$$L = pf/2a \quad \text{----- (3) 式}$$

となるので、画素ピッチ $p$ 、焦点距離 $f$ およびロータリーエンコーダ526より読みとった投写レンズ510の主点と液晶パネル214の距離 $a$ を(3)式に代入して得られる $L$ だけ投写レンズ510を上下に往復移動させる事で、スクリーン521上の奇数フィールド画像の各画素は偶数フィールド画像の上下に隣接する画素間の中心に投写表示される。

【0061】以上のように、本実施例3では、前面投写型の投写型表示装置において任意の投写倍率で表示しても、元来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン521上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されるので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転を生じることなく、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。

【0062】実施例4. 次に請求項1および2記載の発明の他の実施例について説明する。上記実施例3の図9で示した前面投写型の投写型表示装置において投写倍率 $k$ が大きい場合は、 $k/(k+1) = 1$ と近似できるので、(1)式は、 $L = p/2$ と近似できる。従って、図9の画像投写部522の代わりに実施例1で説明した図1の画像投写部320を用いて投写レンズ510を光軸

垂直方向に上下に  $p/2$  ( $p$  は液晶パネルの垂直方向画素ピッチ) だけフレーム周期で往復移動させることで、スクリーン 521 上の奇数フィールド画像の各画素は偶数フィールド画像の上下に隣接する画素間のほぼ中心に投写表示される。

【0063】 以上のように、本実施例 4 では、前面投写型の投写型表示装置において比較的大きな任意の投写倍率で表示する場合、実施例 3 のような投写レンズ 510 の主点と液晶パネル 214 の距離  $a$  を読みとる手段を用いずとも、元来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン 521 上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されるので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転を生じることなく、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。

【0064】 実施例 5. 図 11 は請求項 1、2、8、9、および 10 記載の発明の一実施例による投写型表示装置を示す構成図である。図 11 において、528 は光源、531、532 は集光レンズ、530 はピンホールである。また、投写レンズ 510、支持棒 511、振動コイル 512 は実施例 1~4 で同一符号を付して説明したものと同一であり、同一動作をする。529 は高分子分散型の液晶パネルであり、その構成は、図 46 に示したような薄膜トランジスタ 129 が搭載されたガラス基板 123 と共通透明電極の設けられたガラス基板 122 の間に高分子と粒状液晶からなる複合体が設けられている。そして、その画素数はフィールド画像分の画素数を有する。図 12 に液晶パネル 529 の動作を説明するパネル断面図を示す。図 12 において、31 は高分子材、32 は液晶分子 33 の小滴からなる粒状液晶である。粒状液晶 32 内の液晶分子 33 は、その分子長軸がガラス基板 122、123 と垂直に配向したとき、ガラス基板垂直方向の光に対する屈折率が高分子材 31 とほぼ同じになるように選ばれている。図 12 (a) は液晶層両端に電圧の印加されない場合の図で、粒状液晶 32 内の液晶分子 33 はランダムな方向を向いているため、高分子材 31 と粒状液晶 32 の界面に屈折率の不連続点ができる。従って、液晶セル 529 に垂直方向に入射した光はこの界面で散乱される。一方、図 12 (b) は液晶層両端に電圧が印加された場合の図で、粒状液晶 32 内の液晶分子 33 は電界方向つまりはガラス基板 122、123 垂直方向を向いているため、高分子材 31 と粒状液晶 32 の界面に屈折率の不連続点は生じない。従って、液晶セル 529 に垂直方向に入射した光はこの界面で散乱されることがなく、そのまま直進する。

【0065】 このような液晶パネル 529 に、点状の光源 528 から発せられて集光レンズ 532 を通して平行にされた光が入射すると、電圧が印加されている画素電極に入射した光はそのまま直進し、集光レンズ 531 で

集光されてピンホールを通過して投写レンズ 510 に入射する。一方、電圧の印加されていない画素電極に入射した光はそこで散乱されるので、集光レンズ 531 を通してもピンホール 530 には集光されず投写レンズ 510 に入射することができない。このようにして投写レンズ 510 に入射した光はスクリーン (図示せず) に投写表示され、液晶パネル 529 の画素電極の電圧の有無に対応した明暗画像が得られる。また、この状態で実施例 1~4 で説明したのと同様に、液晶パネルへ画像情報が書き込まれると共に、投写レンズ 510 はフレーム周期で光軸垂直方向に上下に  $L$  だけ往復移動する。このときピンホール 530 を通過した直後の光束は細くなっているため、ピンホール 530 のすぐ後ろに設置される投写レンズ 510 の口径は、投写レンズ 510 が上下移動しても細くなった光束すべて取り込めるだけの大きさがあればよく、小さなものでよい。このようにして小型の投写レンズ 510 を上下に往復移動させる事で、スクリーン (図示せず) 上の奇数フィールド画像の各画素は偶数フィールド画像の上下に隣接する画素間の中心に投写表示される。

【0066】 以上のように、本実施例 5 では、高分子分散型液晶の投写型表示装置において、元来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されるので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転を生じることなく、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。さらに、投写レンズは小型のものでよいので、振動コイルも駆動能力の小さな小型のものが利用でき、小型、省消費電力の投写型表示装置が実現できる。

【0067】 尚、上記実施例 5 では、液晶パネルが 1 枚のものについて説明したが、液晶パネルを赤、青、緑画像用の 3 枚と、3 色合成光学系を用いてカラー表示可能な投写型表示装置を実現しても同様の効果を奏するとは言うまでもない。

【0068】 さらに、図 11 の液晶パネルを TN モードなど他のモードの液晶パネルを用いた場合でも、液晶パネルを通過した照明光の光束が細くなるような光学系では投写レンズを小型にでき、上記実施例 5 と同様の効果を奏する。

【0069】 実施例 6. 次に請求項 13 に記載の発明の一実施例について説明する。図 13 は上記実施例 1~5 の液晶パネル 213、214、215、529 の他の実施例による画素構造を示す図である。本実施例 6 における液晶パネルも図 46 で示したものと同様に、上側ガラス基板と下側ガラス基板の間には TN モード液晶が適当な配向処理を施されて封入されている (図示せず)。下側ガラス基板には、表示信号線 124 とゲート信号線 534 が直交する様にして配設されており、その交点には



アモルファスまたは多結晶シリコンの薄膜トランジスタ 129 を介して画素電極 128 が接続されている。画素電極 128 の垂直方向幅は垂直方向画素ピッチ  $p$  の 2 分の 1 としている。さらに水平方向に配設されたゲート信号線 534 は、画素電極 128 間の垂直方向間隙を埋めるように、その幅が概ね  $p/2$  となるよう幅広く設けられている。このように、ゲート信号線 534 の幅を広くするとゲート信号線 534 の抵抗値が下がるので、ゲート信号のレベル低下や信号遅延が生じにくくなる。また、ゲート信号線 534 の幅を広くすることで、断線の確率を下げることができ、液晶パネルの歩留まりを向上させる効果も有する。

【0070】液晶パネルの画素構成を本実施例 6 による図 13 に示すような構成にし、実施例 1～5 で説明したように、投写レンズ 510 をフィールド周期で光軸垂直方向で上下に往復移動させると、図 14 に示すようにスクリーン上の奇数フィールド画像の各画素 535 は偶数フィールド画像の上下に隣接する画素 536 間の中心に投写表示され、さらに、奇数フィールド画素 535 と偶数フィールド画素 536 は互いに重なる部分が生じないので垂直方向の解像度は向上する。

【0071】以上のように、本実施例 6 による投写型表示装置において、元来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されるとともに、奇数フィールド画像の画素と偶数フィールド画像の画素が重ならないので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転を生じず、フレーム画像の高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。さらに、ゲート信号線の抵抗値を小さくできるので、画素数が多い高解像度の液晶パネルを用いた場合でもゲート信号遅延の無い高画質表示可能な投写型表示装置が実現できる。また、ゲート信号線の断線確率を下げ歩留まりを向上させることができるので、液晶パネルコストを下げ安価な投写型表示装置を実現することができる。

【0072】なお、上記実施例 6 においては、水平方向に配設されたゲート信号線 534 が、画素電極 128 間の垂直方向間隙を埋めるように、その幅が概ね  $p/2$  となるよう幅広く設けられる場合について説明したが、ゲート信号線 534 が低抵抗材料で構成され、その幅が  $p/2$  に比べて細い場合や、図 15 に示すようなパッシブ型液晶ディスプレイにおいて、両ガラス基板 537、538 内面に設けられて互いに直交する表示透明電極 539 と走査透明電極 540 のうち、走査透明電極 540 の幅を同ピッチの 2 分の 1 となるようにして設けても、元来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されるとともに、奇数フィールド画像の画素と偶数フィールド画像の画素が重ならない

ので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転を生じることなく、フレーム画像の高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。

【0073】実施例 7. 図 16 は請求項 1 および 2 記載の発明の他の実施例による投写型表示装置の画像投写部の内部構成を表わす側面図である。図 16 において、502 は投写レンズ、521 はスクリーンである。214、215 は液晶パネル、216 は 3 色の光を合成するダイクロイックプリズム、541 は液晶パネル 214、215、ダイクロイックプリズム 216 を支持する光学ステージである。光学ステージ 541 は、一端が磁石で構成される支持棒 511 で支持されている。512 は振動コイルで、中心が中空でありその周辺に導線が巻かれてコイルを形成しており、固定されている。そして、中空部には光学ステージ 541 を支持する支持棒 511 の磁石部が挿入されており、支持棒 511 は移動可能な構成となっている。

【0074】本実施例 7 の動作は、実施例 1 または実施例 2 で説明したのと同様な方法で、液晶パネル 214、215 に画像が書き込まれると共に、振動コイルにフレーム周期に同期した交流成分電流が加えられて光学ステージ 511 はフレーム周期で上下に往復移動する。この時の移動幅は液晶パネル 214、215 の垂直方向画素ピッチ  $p$  の 2 分の 1 である。このようにフレーム周期で光学ステージ 523 つまりは液晶パネル 214、215 を投写レンズ 502 に対して上下に往復移動させると、任意の投写倍率であっても、液晶パネルの同一画素に表示される偶数フィールドの投写画像と奇数フィールド画像の投写画像はスクリーン 521 上では 2 分の 1 画素ピッチだけ上下にシフトした位置に表示される。

【0075】以上のように、本実施例 7 による投写型表示装置は、背面投写型あるいは前面投写型にかかわらず、任意の投写倍率においても、液晶パネルを画素ピッチの 2 分の 1 だけ上下に往復移動させることで、元来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されるので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転を生じることなく、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。

【0076】実施例 8. 図 17 は請求項 1 および 2 記載の発明の他の実施例による投写型表示装置の画像投写部の内部構成を表わす側面図である。図 17 において、502 は投写レンズ、521 はスクリーンである。214、215 は液晶パネル、216 は 3 色の光を合成するダイクロイックプリズム、542 はミラー、543 は振動コイルである。ミラー 542 には回転軸 544 が取り付けられており、回転軸 544 は振動コイル 543 に挿

入されており振動コイル 5 4 3 によって微小回転角だけ回転往復運動をする。

【0077】本実施例 8 の動作は、実施例 1 または実施例 2 で説明したの同様な方法で液晶パネルに画像情報が書き込まれると共に、振動コイル 5 4 3 にフレーム周期に同期した交流成分電流を加えることでミラー 5 4 2 はフレーム周期で微小回転角だけに往復回転する。この時の回転角を適当に選ぶ事により、液晶パネルの同一画素に表示される偶数フィールドの投写画像と奇数フィールド画像の投写画像をスクリーン 5 2 1 上では 2 分の 1 画素ピッチだけ上下にシフトした位置に表示させることができる。

【0078】以上のように、本実施例 8 による投写型表示装置は、元来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されるので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転を生じることなく、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。

【0079】実施例 9. 図 18 は請求項 1、2、11、および 12 記載の発明の一実施例による投写型表示装置を示す構成図である。図 18 において、201 はハロゲンランプ光源、210 はミラー、545 はコールドミラー、546 は色分解用ダイクロイックミラー、547 は色合成用のダイクロイックミラーである。また、213 は青色用液晶パネル、214 は緑色用液晶パネル、215 は赤色用液晶パネルであり、2 枚の偏光板で挟まれたアクティブマトリクスタイプの TN モード液晶セルで構成されており、対応する色の光学像を形成する。ここで、青色用液晶パネル 213、緑色用液晶パネル 214、赤色用液晶パネル 215 は画素ピッチの水平方向、垂直方向および画素電極の水平方向の幅は等しく構成されている。一方、画素電極の垂直方向幅は、青色用液晶パネル 213 および赤色用液晶パネル 215 では垂直方向画素ピッチとほぼ同じ大きさに、緑色液晶パネル 214 では垂直方向画素ピッチのほぼ 2 分の 1 の大きさになるように構成されている。502 は投写レンズ、512 は振動コイルである。また、図 19 は緑色用液晶パネル 214 周辺部の正面図である。548 は緑色用液晶パネル 214 を支持するフレームである。フレーム 548 は、一端が磁石で構成される支持棒 511 で支持されている。512 は振動コイルで、中心が中空でありその周辺に導線が巻かれてコイルを形成しており、固定されている。そして、中空部にはフレームを支持する支持棒 511 の磁石部が挿入されており、支持棒 511 は移動可能な構成となっている。つまり、緑色用液晶パネル 214 は支持棒 511 と共に上下移動可能であり、他の青色用液晶パネル 213 と赤色用液晶パネル 215 は動かないように固定されている。

【0080】次に動作について説明する。各液晶パネル 213、214、215 に各色成分の画像が形成されるのは、実施例 1 や実施例 2 などですすでに説明した通りである。ハロゲンランプ 201 から出た光は、まず、コールドミラー 545 によって可視光成分が反射され、熱源となる赤外光は透過する。コールドミラー 545 によって反射された可視光はダイクロイックミラー 546 によって、青、緑、赤の原色色光に分離される。各色光は青色液晶パネル 213、緑色液晶パネル 214、赤色液晶パネル 215 に表示された画像によって光強度変調され、ダイクロイックミラー 547 によって合成された後、投写レンズ 502 によってスクリーン（図示せず）に投写表示される。この時、振動コイルには、実施例 1 で投写レンズ 510 について説明したのと同様に、フレーム周期に同期した交流成分電流が加えられ、緑色液晶パネル 214 はフレーム周期で上下に往復移動する。この時の移動幅は液晶パネル 214 の垂直方向画素ピッチ  $p$  の 2 分の 1 である。このようにフレーム周期で緑色液晶パネル 214 を投写レンズ 502 に対して上下に往復移動させると、任意の投写倍率であっても、緑色液晶パネル 214 の同一画素に表示される偶数フィールドの投写画像と奇数フィールド画像の投写画像はスクリーン 521 上では 2 分の 1 画素ピッチだけ上下にシフトした位置に表示される。

【0081】図 20 にはスクリーン上に投写表示された各液晶パネル 213、214、215 の画素の像の位置を示す。549 は青色液晶パネル 213、および赤色液晶パネル 215 の奇数フィールド画像および偶数フィールド画像の画素を示し、550 は緑色液晶パネル 214 の奇数フィールド画像の画素を、551 は緑色液晶パネル 214 の偶数フィールド画像の画素を示す。つまり、赤色成分の画像と青色成分の画像はスクリーン上ではフィールド画像が表示されるが、緑色成分の画像は元来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されフレーム画像が表示される。一方、観視者である人間の視覚の空間周波数特性は、色に対するよりも輝度に対する方が広帯域であり、画像の解像度は輝度情報で支配される。また、カラー画像の輝度情報は緑色成分の画像が支配的であるので、赤、青、緑色の 3 原色よりなる画像では緑色成分の画像の解像度を高くすることで、高解像度なカラー画像が得られる。

【0082】従って、以上のように、本実施例 9 による投写型表示装置は、背面投写型あるいは前面投写型にかかわらず、任意の投写倍率においても、緑用液晶パネルのみを画素ピッチの 2 分の 1 だけ上下に往復移動させることで、解像度を支配する緑成分の奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されるので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶



パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転を生じることなく、フレーム画像並みの高解像度フルカラー表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。さらに、フレーム周期で往復移動させるのが緑用液晶パネルのみでよいので振動コイルの負荷が軽減され、振動コイルも駆動能力の小さな小型のものが利用でき、小型、省消費電力の投写型表示装置が実現できる。

【0083】なお、本実施例 9 では緑色成分の投写画像をフィールド間で画素ピッチの 2 分の 1 だけ上下に往復移動させるため、実施例 1 または実施例 2 で説明したように緑色成分の映像信号入力部と緑色液晶パネルの間にはビデオメモリを設けたが、青色液晶パネルと赤色液晶パネルに対応するビデオメモリは設けずに、直接入力される映像信号を走査線対応で液晶パネルに書き込んでもよい。このとき緑成分の映像と赤および青色成分の映像は最大 1 フィールド分のズレを生じるが、人間の目にはあまり感じない程度である。もしこのズレを完全になくすためには、青色および赤色液晶パネルにもそれぞれビデオメモリを設ければよい。

【0084】実施例 10. 図 21 は請求項 1、2、および 11 記載の発明の他の実施例による投写型表示装置の画像投写部の内部構成を表わす側面図である。図 21 において、214 は緑用液晶パネル、215 は青用液晶パネル、216 はダイクロイックプリズム、502 は投写レンズである。552 は緑色液晶パネル 214 と投写レンズ 502 間の光の屈折方向を変化させる透明な円盤である。555 はステップモータで透明円盤 552 の中心と固着された回転軸 554 に回転力を発生させる。図 22 は透明円盤の詳細を説明する図で、図 22 (a) は透明円盤の平面図、図 22 (b) は図 22 (a) の A B 断面図、図 22 (c) は図 22 (a) の C D 断面図である。回転円盤 552 には 4 つの窓部 556 が設けられており、窓部 556 は緑用液晶パネル 214 の画像形成部を覆うだけの大きさ形状を有しており、緑用液晶パネル 214 の画像形成部に重なった時に、画像形成部の画像の上部から下部にかけて窓部 556 の厚みが変化した構成となっている。

【0085】続いて動作を説明する。緑用液晶パネル 214、青用液晶パネル 216、赤用液晶パネル（図示せず）には、実施例 1 または実施例 2 で説明したのと同様の動作でフィールド画像が順次書き込まれる。なお、実施例 9 で説明したように青用液晶パネル 216、赤用液晶パネル（図示せず）にはビデオメモリを設けず入力される映像信号を直接走査線対応で液晶パネルに書き込んでもよい。そして、これらに同期して回転円盤 552 はステップモータ 555 により 2 フレーム（4 フィールド）周期に 1 回転の割合で回転する。緑用液晶パネル 214 への奇数フィールド画像書き込みが終了した時点で回転円盤 552 の窓部 556 が緑用液晶パネル 214 の画像形成部の上に重なるようにして停止する。この時は

画像形成部上の窓部 556 は画像上部側（回転軸側）が下部側（外周側）よりは厚みが薄くなっている。そして次の偶数フィールド画像が緑用液晶パネル 214 への書き込みが開始された時点で回転円盤 552 は 90 度回転し、画像書き込みが終了した時点で再び回転円盤 552 の窓部 556 が緑用液晶パネル 214 の画像形成部の上に重なるようにして停止する。この時は画像形成部上の窓部 556 は画像上部側（回転軸側）が下部側（外周側）よりは厚みが厚くなっている。このようにすると、奇数フィールドと偶数フィールドで、緑色液晶パネル 214 と投写レンズ 502 間の光の屈折方向が変化するので、緑色液晶パネル 214 の同一画素に表示される偶数フィールド時の投写画像と奇数フィールド時画像の投写画像はスクリーン 521 上で上下にシフトした位置に表示される。このシフト量がスクリーン上の垂直方向画素ピッチの 2 分の 1 となるように回転円盤 552 の窓部 556 の厚み変化は選んである。

【0086】以上のように、本実施例 10 による投写型表示装置は、緑色液晶パネルと投写レンズ間のみに光の屈折方向を変化させる透明な円盤を設けたので、解像度を支配する緑成分の奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されるので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転が生じず、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。

【0087】なお、上記実施例では、緑色液晶パネルと投写レンズ間の光の屈折方向を変化させる回転円盤は一つの窓部の厚みが変化するものの例を示したが、図 22 (a) の窓部をホログラムで構成したものを用いても同様の効果を奏す。さらに従来例の図 47、図 48 で説明したような開口部と屈折率  $n$  のガラス部からなる光学シヤッタを用いてもよい。

【0088】実施例 11. 図 23 は請求項 1、2、5、および 11 記載の発明の一実施例による投写型表示装置の画像投写部の内部構成を表わす平面図である。図 23 において、ハロゲンランプ光源 201、ミラー 210、青色反射ダイクロイックミラー 211、緑色反射ダイクロイックミラー 212、青色用液晶パネル 213、緑色用液晶パネル 214、赤色用液晶パネル 215、ダイクロイックプリズム 216 は上記実施例 1 の図 2 で同一符号を付して説明したものと同一の構成要素であり、同一動作をする。回転円盤 552、ステップモータ 555、回転軸 554 は上記実施例 10 の図 21 で同一符号を付して説明したものと同一の構成要素であり同一動作をする。502 は投写レンズであり固定されている。557 は第 1 のベルト車でステップモータ 555 の回転軸 554 の回転円盤 552 の取り付けられていない一端に取り付けられている。558 は冷却用ファンであり、そ

の回転軸には第2のベルト車559が取り付けられている。第1のベルト車557と第2のベルト車559はファンベルト560でつながれている。

【0089】このようにすると、実施例10で説明したのと同様の動作により、奇数フィールドと偶数フィールドで、緑色液晶パネル214と投写レンズ502間の光の屈折方向が変化するので、緑色液晶パネル214の同一画素に表示される偶数フィールド時の投写画像と奇数フィールド時画像の投写画像はスクリーン521上で垂直方向画素ピッチの2分の1だけ上下にシフトした位置に表示される。また、光の屈折方向を変化させる円盤を回転させるステップモータ555の回転力が、ファンベルト560により冷却用ファン558に伝達される。そして、冷却用ファン558の回転による冷風がハロゲンランプ201に送られハロゲンランプ周辺部の温度上昇が抑えられる。

【0090】以上のように、本実施例11による投写型表示装置は、緑色液晶パネルと投写レンズ間に光の屈折方向を変化させる透明な円盤を設けたので、解像度を支配する緑成分の奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されるので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転を生じることなく、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。さらに光の屈折方向を変化させる透明な円盤を回転させる回転力により冷却用ファンを回転させる構成としたので小型の装置で光源による温度上昇を抑えることが可能となる。

【0091】実施例12. 次に請求項1、2、11、および12記載の発明の他の実施例について説明する。図24は、図18の実施例9における投写形表示装置の構成図の緑色液晶パネル214の他の実施例を示す緑色液晶パネル周辺部の正面図である。図24で、548は緑色用液晶パネル214を支持するフレームである。図24において、561は、一端が磁石で構成され、他端が一定の角度 $\theta$ のアングルを有する支持棒であり、磁石と反対側の一端がフレーム548に固定されている。512は振動コイルで、中心が中空でありその周辺に導線が巻かれてコイルを形成しており、液晶パネル214の縦方向に対して $\theta$ 度傾斜した方向で固定されている。そして、中空部にはフレームを支持する支持棒561の磁石部が挿入されており、支持棒561は移動可能な構成となっている。

【0092】ここで、本実施例12においても、図18の実施例9のところで説明したように、青色用液晶パネル213、緑色用液晶パネル214、赤色用液晶パネル215は画素ピッチの水平方向、垂直方向および画素電極の水平方向の幅は等しく構成されている。一方、画素電極の垂直方向の幅は、青色用液晶パネル213および

赤色用液晶パネル215では垂直方向画素ピッチとほぼ同じ大きさに、緑色液晶パネル214では垂直方向画素ピッチのほぼ2分の1の大きさになるように構成されている。

【0093】次に動作について説明する。青色液晶パネル213、赤色液晶パネル215に各色成分の画像が形成されるのは、実施例1や実施例2などですでに説明した通りである。ここで、緑色液晶パネル214にも同様に奇数フィールド画像、偶数フィールド画像が順次形成されるが、奇数フィールドと偶数フィールドではビデオ信号の1ラインのサンプル点が半画素だけずれた画像が形成される。そして、ハロゲンランプ201から出た光は、まず、コールドミラー545によって可視光成分が反射され、熱源となる赤外光は透過する。コールドミラー545によって反射された可視光はダイクロイックミラー546によって、青、緑、赤の原色色光に分離される。各色光は青色液晶パネル213、緑色液晶パネル214、赤色液晶パネル215に表示された画像によって光強度変調され、ダイクロイックミラー547によって合成された後、投写レンズ502によってスクリーン（図示せず）に投写表示される。この時、振動コイルには、実施例1で説明したのと同様に、フレーム周期に同期した交流成分電流が加えられ、緑色液晶パネル214はフレーム周期で斜め方向に往復移動する。この時の移動幅の垂直方向成分は液晶パネル214の垂直方向画素ピッチ $p$ の2分の1であり、移動幅の水平方向成分は液晶パネル214の水平方向ピッチ $p'$ の2分の1となるように支持棒561のアングル角および、振動コイル512の傾き角度 $\theta$ は設定されている。つまり、 $\tan \theta = p'/p$ なる関係を満たすように設定されている。

【0094】このようにフレーム周期で緑色液晶パネル214を投写レンズ502に対して斜め方向に往復移動させると、任意の投写倍率であっても、緑色液晶パネル214の同一画素に表示される偶数フィールドの投写画像と奇数フィールド画像の投写画像はスクリーン521上では2分の1画素ピッチだけ上下及び左右にシフトした位置に表示される。図25にはスクリーン上に投写表示された各液晶パネル213、214、215の画素の像の位置を示す。549は青色液晶パネル213、および赤色液晶パネル215の奇数フィールド画像および偶数フィールド画像の画素を示し、550は緑色液晶パネル214の奇数フィールド画像の画素を、551は緑色液晶パネル214の偶数フィールド画像の画素を示す。つまり、赤色成分の画像と青色成分の画像はスクリーン上ではフィールド画像が表示されるが、緑色成分の画像は元来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されフレーム画像が表示される。さらに、緑色成分の偶数フィールド画像と奇数フィールド画像は横方向にも半画素分シフトされた画像が

表示されるので横方向の解像度も高くなる。

【0095】従って、以上のように、本実施例12による投写型表示装置は、背面投写型あるいは前面投写型にかかわらず、任意の投写倍率においても、緑用液晶パネルのみを画素ピッチの2分の1だけ斜めに往復移動させることで、解像度を支配する緑成分の奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示され、さらに横方向の画素表示位置も互いに半画素分シフトするので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転を生じることなく、フレーム画像並みさらには水平方向解像度も向上させた高解像度表示が可能な投写型表示装置を実現することができる。さらに、フレーム周期で往復移動させるのが緑用液晶パネルのみでよいので振動コイルの負荷が軽減され、振動コイルも駆動能力の小さな小型のものが利用でき、小型、省消費電力の投写型表示装置が実現できる。

【0096】なお、本実施例12でも緑色成分の投写画像をフィールド間で画素ピッチの2分の1だけ斜めに往復移動させるため、実施例1または実施例2で説明したように緑色成分の映像信号入力部と緑色液晶パネルの間にはビデオメモリを設けたが、青色液晶パネルと赤色液晶パネルに対応するビデオメモリは設けずに、直接入力される映像信号を走査線対応で液晶パネルに書き込んでよい。このとき緑成分の映像と赤および青色成分の映像は最大1フィールド分のズレを生じるが、人間の目にはあまり感じない程度である。もしこのズレを完全になくすためには、青色および赤色液晶パネルにもそれぞれビデオメモリを設ければよい。

【0097】実施例13. 次に請求項1、2、11、および12記載の発明の他の実施例について説明する。上記実施例12においては、各色液晶パネルの画素ピッチの水平方向、垂直方向および画素電極の水平方向幅は青色用液晶パネル213、緑色用液晶パネル214、赤色用液晶パネル215で等しくし、画素電極の垂直方向幅は、青色用液晶パネル213と赤色用液晶パネル215では垂直方向画素ピッチとほぼ同じ大きさに、緑色液晶パネル214では垂直方向画素ピッチのほぼ2分の1の大きさになるような例を示した。しかし、青色用液晶パネル213、緑色用液晶パネル214、赤色用液晶パネル215の水平方向、垂直方向画素ピッチは等しくし、画素電極幅は青色用液晶パネル213、赤色用液晶パネル215では水平方向が水平画素ピッチのほぼ2分の1に、垂直方向が垂直画素ピッチとほぼ同じ大きさになるように構成し、緑色用液晶パネル214では水平方向が水平画素ピッチとほぼ同じ大きさに、垂直方向が垂直画素ピッチのほぼ2分の1の大きさになるように構成してもよい。このとき、青色用液晶パネル213、赤色用液晶パネル215のビデオ信号の1ラインのサンプル点は

互いに半画素だけずれるようにすると共に、スクリーン上の投写画像の赤色画素と青色画素は互いに隣接する位置に表示されるように構成されている。図26はスクリーン上に投写表示された各液晶パネル213、214、215の画素の像の位置を示す。図26において、565は青色液晶パネル213の奇数フィールド画像および偶数フィールド画像の画素を示し、566は赤色液晶パネル215の奇数フィールド画像および偶数フィールド画像の画素を示す。また、567は緑色液晶パネル214の奇数フィールド画像の画素を、568は緑色液晶パネル214の偶数フィールド画像の画素を示す。

【0098】このように、本実施例13では、赤色成分の画像と青色成分の画像はスクリーン上ではフィールド画像が表示されるが、それぞれ水平方向に半画素分シフトした位置に表示されるので水平方向解像度が向上する。緑色成分の画像は元来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されフレーム画像が表示され、さらに、緑色成分の偶数フィールド画像と奇数フィールド画像は横方向にも半画素分シフトされた画像が表示されるので横方向の解像度も高くなる。

【0099】実施例14. さらに実施例12の青色用液晶パネル213、緑色用液晶パネル214、赤色用液晶パネル215の水平方向画素ピッチ、垂直方向画素ピッチおよび画素電極の水平方向幅、垂直方向幅を等しくし、画素電極の水平方向、垂直方向の幅がそれぞれの画素ピッチのほぼ2分の1の大きさになるようにしてもよい。図27は請求項1、2、11、12、および14記載の発明の一実施例で、スクリーン上に投写表示された各液晶パネル213、214、215の画素の像の位置を示す説明図である。図において、569は青色液晶パネル213および赤色液晶パネル215の奇数フィールド画像および偶数フィールド画像さらには緑色液晶パネル214の奇数フィールド画像の画素を示し、570は緑色液晶パネル214の偶数フィールド画像の画素を示す。

【0100】図28は本実施例14における液晶パネル213、214、215の画素構造を示す図である。本実施例14における液晶パネルも図13で示したものと同様に、上側ガラス基板と下側ガラス基板の間にはTNモード液晶が適当な配向処理を施されて封入されている(図示せず)。下側ガラス基板には、表示信号線571とゲート信号線534が直交する様にして配設されており、その交点にはアモルファスシリコンまたは多結晶シリコンの薄膜トランジスタ129を介して画素電極572が接続されている。画素電極572の垂直方向幅は垂直方向画素ピッチpの2分の1、水平方向幅は水平画素ピッチp'の2分の1としている。さらに水平方向に配設されたゲート信号線534は、画素電極572間の垂

直方向間隙を埋めるように、その幅が概ね  $p/2$  となるよう幅広く設けられており、同様に垂直方向に配設された表示信号線 571 は、画素電極 572 間の水平方向間隙を埋めるように、その幅が概ね  $p'/2$  となるよう幅広く設けられておる。このように、ゲート信号線 534 および表示信号線 571 の幅を広くすると抵抗値が下がるので、ゲート信号や表示信号のレベル低下や信号遅延が生じにくくなる。さらに、ゲート信号線 534 や表示信号線 571 の幅を広くすることで、それらの断線確率を下げることができ、液晶パネルの歩留まりを向上させることができる。

【0101】以上のように、液晶パネル 213、214、215 の画素構成を本実施例 14 による図 28 に示すような構成にし、実施例 12 で説明したように、フレーム周期で緑色液晶パネル 214 を投写レンズ 502 に対して斜め方向に往復移動させると、任意の投写倍率であっても、緑色液晶パネル 214 の同一画素に表示される偶数フィールドの投写画像と奇数フィールド画像の投写画像はスクリーン 521 上では 2 分の 1 画素ピッチだけ上下及び左右にシフトした位置に重なりなく表示される。緑色成分の画像は元来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に重なりなく表示されフレーム画像が表示される。さらに、緑色成分の偶数フィールド画像と奇数フィールド画像は横方向にも半画素分シフトされた画像が横方向にも重なりなく表示されるので横方向の解像度も高くなる。また、ゲート信号線 534 や表示信号線 571 の幅を広くすることで、抵抗値を下げるできるので、画素数が多い高解像度の液晶パネルを用いた場合でも信号遅延を膜すこと

ことができる上に、それらの断線確率を下げる可以降低、液晶パネルの歩留まりを向上させることができる。

【0102】実施例 15. 尚、請求項 1、2、11、12、および 14 記載の発明の他の実施例として、上記実施例 14 では、青色用液晶パネル 213、緑色用液晶パネル 214、赤色用液晶パネル 215 がすべて図 28 に示す画素構成とした例を示したが、緑色用液晶パネル 214 は図 28 と全く同じで、青色用液晶パネル 213 と赤色用液晶パネル 215 は水平垂直の画素ピッチが図 28 に示す画素ピッチと等しく、画素電極の大きさが図 46 に示したような水平垂直とも画素ピッチとほぼ等しいような場合でも同様の効果を奏す。この場合にスクリーン上に投写表示された各液晶パネル 213、214、215 の画素の像の位置を図 29 に示す。図 29 において、573 は青色液晶パネル 213 と赤色液晶パネル 215 の奇数フィールド画像および偶数フィールド画像の画素を示す。また、574 は緑色液晶パネル 214 の奇数フィールド画像の画素を、575 は緑色液晶パネル 214 の偶数フィールド画像の画素を示す。

【0103】実施例 16. さらに、請求項 1、2、1

1、12、および 14 記載の発明のさらに他の実施例として、上記実施例 14 で、青色用液晶パネル 213、緑色用液晶パネル 214、赤色用液晶パネル 215 をすべてを図 28 に示す画素構成とし、スクリーン上で青色液晶パネル 213 の画素が緑色液晶パネル 214 の奇数フィールド画像の画素に水平方向に隣接し、赤色液晶パネル 215 の画素が緑色液晶パネル 214 の偶数フィールド画像の画素に水平方向に隣接するようにしてもよい。ただし、このとき青色用液晶パネル 213、赤色用液晶パネル 215 のビデオ信号の 1 ラインのサンプル点は互いに半画素だけずれるようにしておく。この場合にスクリーン上に投写表示された各液晶パネル 213、214、215 の画素の像の位置を図 30 に示す。図 30 において、576 は青色液晶パネル 213 の奇数フィールド画像および偶数フィールド画像の画素を示す。577 は赤色液晶パネル 215 の奇数フィールド画像および偶数フィールド画像の画素を示す。また、578 は緑色液晶パネル 214 の奇数フィールド画像の画素を、579 は緑色液晶パネル 214 の偶数フィールド画像の画素を示す。

【0104】以上のように、実施例 14～16 による投写型表示装置は、背面投写型あるいは前面投写型にかかわらず、任意の投写倍率においても、緑用液晶パネルのみを画素ピッチの 2 分の 1 だけ斜めに往復移動させることで、解像度を支配する緑成分の奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に重なりなく表示され、さらに横方向の画素表示位置も互いに半画素分重なることなくシフトするので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフレーム画像並みさらには水平方向解像度も向上させた高解像度表示が可能な投写型表示装置を実現することができる。また、ゲート信号線および表示信号線の幅を広くし抵抗値を下げる可以降低、画素数が多い高解像度の液晶パネルを用いた場合でも信号遅延のない高画質表示可能な投写型表示装置が実現できる。また、ゲート信号線および表示信号線の断線確率を下げ、歩留まりを向上させる可以降低、液晶パネルコストを下げ安価な投写型表示装置を実現することができる。さらに、フレーム周期で往復移動させるのが緑用液晶パネルのみでよいので振動コイルの負荷が軽減され、振動コイルも駆動能力の小さな小型のものが利用でき、小型、省消費電力の投写型表示装置が実現できる。

【0105】実施例 17. なお、請求項 1、2、および 14 記載の発明の他の実施例として、上記実施例 12～16 では、赤色用液晶パネル 213 と青色用液晶パネル 215 を固定し、緑色液晶パネル 214 のみを斜めに往復運動させる例を示したが、赤色用液晶パネル 213 および青色用液晶パネル 215 も斜め方向に同じように往復運動させてもよい。

【0106】例えば、青色用液晶パネル213、緑色用液晶パネル214、赤色用液晶パネル215をすべて図28に示す画素配置のもので構成し、すべてのパネルを斜め方向へ往復移動させる。この場合、スクリーン上の画素配置は図27に示したものと同様となるが、この場合は569は赤色、緑色、青色液晶パネル213、214、215の奇数フィールド画像の画素の位置を、570は赤色、緑色、青色液晶パネル213、214、215の偶数フィールド画像の画素の位置を示す。

【0107】実施例18. また、請求項1、2、および14記載の発明の他の実施例として、青色用液晶パネル213、緑色用液晶パネル214、赤色用液晶パネル215を図28に示す画素配置のもので構成し、すべてのパネルを斜め方向へ往復移動させるが、緑色液晶パネル214と赤色、青色液晶パネル213、215では同じフィールド画像のビデオ信号の1ラインのサンプル点は互いに半画素だけずれるようにすると共に、スクリーン上の投写画像の緑色画素と赤色、青色画素は互いに隣接する位置に表示されるように構成する。この場合、スクリーン上の画素配置は図30に示したものと同様となるが、この場合は578は緑色用液晶パネル214の奇数フィールド画像の画素の位置を、579は緑色用液晶パネル214の偶数フィールド画像の画素の位置を示し、576は赤色、青色液晶パネル213、215の奇数フィールド画像の画素の位置を、577は赤色、青色液晶パネル213、215の偶数フィールド画像の画素の位置を示す。さらに、すべてのパネルを斜め方向へ往復移動させる方向は、すべて同じ方向でもよいし、緑色パネル214の斜め移動方向に対して、赤色、青色液晶パネル213、215は交差する方向の斜めに往復移動してもよい。

【0108】実施例19. また、請求項1、2、および13記載の発明の一実施例として、これらの場合に、液晶パネルの画素配置を図13に示すものを用いてもよい。この場合、スクリーン上の画素配置は図31に示すようなものになる。図31で700は緑色用液晶パネル214の奇数フィールド画像の画素の位置を、703は緑色用液晶パネル214の偶数フィールド画像の画素の位置を示し、701は赤色、青色液晶パネル213、215の奇数フィールド画像の画素の位置を、702は赤色、青色液晶パネル213、215の偶数フィールド画像の画素の位置を示す。

【0109】実施例20. 図32は請求項1および2記載の発明の他の実施例による投写型表示装置を示す構成図である。図32において、201はハロゲンランプ光源、210はミラー、545はコールドミラー、546は色分解用ダイクロイックミラー、547は色合成用のダイクロイックミラーである。また、213は青色用液晶パネル、214は緑色用液晶パネル、215は赤色用液晶パネルであり、2枚の偏光板で挟まれたアクティブ

マトリクスタイプの液晶セルで構成されており、対応する色の光学像を形成する。ここで、青色用液晶パネル213、緑色用液晶パネル214、赤色用液晶パネル215は画素ピッチの水平方向、垂直方向および画素電極の水平方向、垂直方向の幅とも等しく構成されている。それぞれの画素電極水平方向幅はほぼ水平画素ピッチと等しく、また、画素電極垂直方向幅は、垂直方向画素ピッチのほぼ2分の1の大きさになるように構成されている。502は投写レンズであり、580、581、582はそれぞれが、青色用液晶パネル213、緑色用液晶パネル214、赤色用液晶パネル215の前面（各液晶パネルと投写レンズの光路の間）に設けられた第2の液晶セルである。

【0110】図33は図32の緑色用液晶パネル214と第2の液晶セル581の部分拡大断面図である。第2の液晶セル581は緑色用液晶パネル214に対して垂直方向画素を含む面内で一定の傾き $\theta$ をもって設けられている。また、第2の液晶セル581は、それぞれ内面全面に透明電極585、586が設けられたガラス基板583、584の間に正の誘電率異方性を有する液晶分子587がその分子長軸方向がガラス基板583、584と平行になるように設けられている。さらに、液晶分子587は、その長軸方向が緑色液晶パネル214から射出され第2の液晶セルに入射する光の偏光方向と平行になるように配向されている。

【0111】続いて動作を説明する。各液晶パネル213、214、215に各色成分の画像が形成されるのは、実施例1や実施例2等ですでに説明した通りである。また、実施例9で説明したのと同様にして、ハロゲンランプ201から出た光は、まず、コールドミラー545によって可視光成分が反射され、熱源となる赤外光は透過する。コールドミラー545によって反射された可視光はダイクロイックミラー546によって、青、緑、赤の原色色光に分離される。各色光は青色液晶パネル213、緑色液晶パネル214、赤色液晶パネル215に表示された画像によって光強度変調され、ダイクロイックミラー547によって合成された後、投写レンズ502によってスクリーン（図示せず）に投写表示される。ここで、各色液晶パネル213、214、215に奇数フィールド画像が表示されたときは、第2の液晶セル580、581、582の透明電極585、586間には電圧は印加されない。一方、各色液晶パネル213、214、215に偶数フィールド画像が表示されたときは、第2の液晶セル580、581、582の透明電極585、586間には電圧が印加される。第2の液晶セル580、581、582に電圧が印加されないときは、液晶分子585長軸方向は入射光の偏光方向と平行であるが、電圧が印加された時は液晶分子585長軸方向は入射光の偏光方向および両側のガラス基板583、584と垂直となる。このため、偏光を有する入射



光に対して液晶分子 587 層は電圧の有無によって屈折率に変化する。この液晶分子の屈折率異方性により液晶分子層の屈折率に変化すると、第 2 の液晶セルに入射した偏光を有する光は、ガラス基板 585 と液晶分子 587 層の界面での屈折角も変化する。従って、奇数フィールド画像表示時は、液晶パネル 214 の Q 点に入射した光は、図 33 の実線の光路を進行する。一方、各色液晶パネル 213、214、215 に偶数フィールド画像が表示されたときは、第 2 の液晶セル 580、581、582 には電圧が印加され、第 2 の液晶セル 580、581、582 内の液晶分子 587 層の屈折率が変わるので、液晶パネル 214 の Q 点に入射した光は、図 33 の波線の光路を進行する。この第 2 の液晶セル 581 を通過後の奇数フィールド時の光線（実線）と偶数フィールド時の光線（波線）はほぼ平行である。さらに、入射光線の色（波長）に合わせて、傾き角  $\theta$ 、第 2 の液晶セルの液晶屈折率、液晶層の厚みを適当に選んであり、実線と波線の距離が液晶パネル 214 の画素ピッチのほぼ 2 分の 1 になるように設定してある。つまり、偶数フィールド画像の各画素からの射出光線は、奇数フィールド画像の隣接画素間の中心から射出されるようにして投写レンズ 502 に入射する。これによって、各液晶パネルの同一画素に表示される偶数フィールドの投写画像と奇数フィールド画像の投写画像はスクリーン 521 上では 2 分の 1 画素ピッチだけ上下にシフトした位置に表示される。

【0112】以上のように、本実施例 20 による投写型表示装置は、背面投写型あるいは前面投写型にかかわらず、任意の投写倍率においても、液晶パネルの投写光射出側前面に設けた第 2 の液晶セル内の屈折率を奇数フィールドと偶数フィールドで変化させることで、元来、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されるので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転が生じず、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。また、本実施例では機械的可動部が存在しないので、騒音の発生がない、信頼性が高い、小型化できるなどの特徴も有する。

【0113】実施例 21. なお、請求項 1 および 2 記載の発明の他の実施例として、上記実施例 20 では各色用液晶パネルと第 2 の液晶セルの成す傾きは各色液晶パネルの垂直方向画素を含む面内に設けたが、液晶パネルの対角線を含む平面内に一定の角度をもたせてスクリーン上の奇数フィールドと偶数フィールドの画像を対角線方向に往復移動させてもよい。また、上記実施例 20 では図 33 に示したように第 2 の液晶セルは一定の厚みのものを各色用液晶パネルと一定の角度を有するようにして設けたが、図 34 に示すように第 2 の液晶セルの片側の

ガラス基板 588 の厚みを一辺から反対の辺方向に向けて順次厚くなるようにしたり、図 35 に示すように両側のガラス基板 588、591 および液晶層の厚みを一辺から反対の辺方向に向けて順次厚くなるように変化させ、各色用液晶パネル 214 と第 2 の液晶セルを透明接着剤 590 で密着設置させても、ガラス基板と液晶層の界面での入射光線が一定の入射角を有するようになるので同様の効果を奏す。また、これによって、各色用液晶パネルと第 2 の液晶セルの取付位置精度を高め、取り付けが容易となる上に、各色用液晶パネルと第 2 の液晶セルの間に空気層がなくなるので、反射光が減少し光の利用効率が高まり、ゴースト光が少なくなるという効果も有す。

【0114】実施例 22. また、請求項 1、2、および 11 記載の発明の他の実施例として、上記実施例 20 および 21 では各色液晶パネル 213、214、215 それぞれに第 2 の液晶セルを設けた例を示したが、図 36 に示すように解像度を支配する緑色用液晶パネル 214 のみに第 2 の液晶セルを設けても、解像度を支配する緑成分の奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示されるので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転が生じず、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。

【0115】さらに、上記実施例 20 において、液晶パネルと投写レンズの間に設けて光の屈折方向を電気信号で変化させる手段として 2 枚のガラス基板の間に液晶を配向させたものの例を示したが、ファラデー素子のように電気信号により屈折率を変化させる電気光学素子を用いても同様の効果を奏するのは言うまでもない。

【0116】実施例 23. 図 37 は請求項 3、4、および 11 記載の発明の一実施例による投写型表示装置の画像投写部の内部構成を表わす側面図である。図 37 において、601 は赤色発光光源管、602 は緑色発光光源管、603 は青色発光光源管であり、例えば我々が特願平 3-56776 号明細書で提案したような CRT 方式の光源管を用いることができる。213 は赤色用液晶パネル、214 は緑用液晶パネル、215 は青用液晶パネル、216 はダイクロイックプリズム、502 は投写レンズである。600 は各色液晶パネル 213、214、215 と投写レンズ 502 間の光の屈折方向を変化させる透明な円盤である。521 はスクリーン、555 はステップモータで透明円盤 552 の中心と固着された回転軸 554 に回転力を発生させる。図 38 は透明円盤 600 の詳細を説明する図で、図 38 (a) は透明円盤 600 の平面図、図 38 (b) は図 38 (a) の円周上の A B C D 断面図である。透明円盤は円周方向に沿ってその厚みが順次一定割合で変化する構成となっており、厚み

の変化割合は $A' A''$ 、 $B' B''$ 、 $C' C''$ 、 $D' D''$ で変化しその厚みは $A' A''$ 、 $C' C''$ が最も厚く、 $B' B''$ 、 $D' D''$ が最も薄くなっている。図39は透明回転盤600と各色液晶パネル213、214、215の画像表示部605の関係を説明する図であり、図40は図37の投写レンズ502の光軸を含むPQ面での垂直断面図である。

【0117】続いて動作を説明する。赤用液晶パネル213、緑用液晶パネル214、青用液晶パネル216、にはそれぞれの色成分の映像信号Vinが直接書き込まれる。ここで、各色液晶パネル213、214、215の垂直方向ライン数が映像信号Vinのフィールド走査線数と同じになるように構成されているのは実施例1と同様であるが、本実施例23では実施例1や実施例2で説明したようなビデオメモリ514を介さず、偶数フィールド期間または奇数フィールド期間に各色液晶パネル213、214、215の第1ライン目から順次各ライン毎に映像信号Vinの各走査線情報が直接書き込まれる。つまり、図39に示すように映像信号Vinの第nライン目が液晶パネルの第nライン目606に書き込まれているとき、画像表示部605の第nライン目606より上側Eは奇数フィールド画像（または偶数フィールド画像）が、下側Oは偶数フィールド画像（または奇数フィールド画像）が表示される事になる。この画像表示部605の映像信号Vin書き込みライン606は、ほぼ1フィールド期間の時間をかけて第1ライン目から最終ラインへと移動していく。一方この各色液晶パネル213、214、215への画像書き込みに同期して透明回転盤600は回転する。つまり、透明回転盤600は、その厚みの最も厚い半径方向ライン $A' A''$ 、 $C' C''$ または最も薄い半径方向ライン $B' B''$ 、 $D' D''$ が各色液晶パネル213、214、215の表示画面605上を上から下へ通過するように回転する。この時透明回転盤600は、その厚みの最も厚い半径方向ライン $A' A''$ 、 $C' C''$ または最も薄い半径方向ライン $B' B''$ 、 $D' D''$ が画像表示部605の映像信号Vin書き込みライン606とほぼ一致するように同期して回転する。従って、図40に示すように、画像表示部605の奇数フィールド画像表示部Oの直前部と偶数フィールド画像表示部Eの直前にくる透明回転盤600はその投写光の屈折方向が異なるように位置する。

【0118】このようにすると、赤色発光光源管601、緑色発光光源管602、青色発光光源管603から射出された赤色、緑色、青色の光は各色液晶パネル213、214、215を透過してダイクロイックプリズム216で合成されて投写レンズ502によりスクリーン521上にカラー画像として表示されるが、各色液晶パネル213、214、215の画像表示部605の映像信号Vin書き込みライン606を境として、一方に奇数フィールド画像が、他方に偶数フィールド画像が表示さ

れる。このとき前述のように透明回転盤600は、奇数フィールド画像表示部の前面部と偶数フィールド画像表示部の前面部で投写光の屈折方向が異なる様に位置するので、各色液晶パネル213、214、215の同一画素に表示される偶数フィールド時の投写画像と奇数フィールド時画像の投写画像はスクリーン521上で上下にシフトした位置に表示される。このシフト量がスクリーン上の垂直方向画素ピッチの2分の1となるように回転円盤600の厚み変化は選んである。

【0119】以上のように、本実施例23による投写型表示装置は、各色液晶パネルと投写レンズ間に光の屈折方向を変化させる透明な円盤を設けたので、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示され、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転が生じず、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。さらに、液晶パネルと投写レンズ間に設けた光の屈折方向を変化させる透明な円盤は、その屈折方向の変化を生じさせる異なった領域の境界が、絶えず液晶パネルの映像信号書き込みライン、つまりは液晶パネル上の奇数フィールド画像表示部と偶数フィールド画像表示部の境界に概ね一致するように回転するので、実施例1のようなビデオメモリが不要となるので装置が小型化、安価になるという特長も有する。さらに、光の屈折方向を変化させる手段を透明な回転板としたので、構成部品が安価な上に、回転板の屈折方向の変化を生じさせる異なった領域の境界と液晶パネルの映像信号書き込みラインの同期は回転板の回転を制御するだけなので装置構成が簡単になる。

【0120】なお、本実施例23では、液晶の応答速度は速いものとして、液晶パネルへの画像の走査線情報の書き込み後、速やかに対応する液晶パネル上の走査線の表示が変化するものとして説明したが、液晶パネルへの書き込み後、表示の変化に一定の応答時間を必要とする場合は、液晶の応答時間分を考慮し、液晶パネルの走査線情報の書き込みに伴う液晶パネル上の表示変化を発生する走査線が、透明な回転円盤の屈折方向の変化を生じさせる異なった領域の境界が、概ね一致するように透明円盤が回転するようにすればよい。

【0121】なお、上記実施例23では投写レンズと液晶パネルの間に屈折率を変化させる透明回転円板を赤色液晶パネル、緑色液晶パネル、青色液晶パネル3枚に対応させて設けたが、請求項1記載の発明を適用して解像度情報を有する緑色液晶パネルのみに対応させて設けて装置をさらに小型化しつつも高解像度表示を実現することも可能である。

【0122】実施例24. 次に請求項3および6記載の発明の一実施例について説明する。図41は上記実施例20における図32の第2の液晶セル580、581、



582の他の実施例による第2の液晶セル607を示す平面図である。また、図42は図32の緑色用液晶パネル214と第2の液晶セル607の部分拡大断面図である。第2の液晶セル607は緑色用液晶パネル214に対して垂直方向画素を含む面内で一定の傾き $\theta$ をもって設けられている。また、第2の液晶セル607は、一方のガラス基板583内面全面に透明電極585が設けられ、他方のガラス基板584の内面にはストライプ状の透明電極608が緑色用液晶パネル214の垂直方向画素数と同数で同じピッチで設けられている。ストライプ状の透明電極608は、緑色用液晶パネル214の水平画素方向つまりはゲート信号線と平行になるように設けられている。2枚のガラス基板583、584の間には正の誘電率異方性を有する液晶分子587がその分子長軸方向がガラス基板583、584と平行になるように設けられている。さらに、液晶分子587は、その長軸方向が緑色液晶パネル214から射出される第2の液晶セルに入射する光の偏光方向と平行になるように配向されている。

【0123】続いて動作を説明する。赤用液晶パネル213、緑用液晶パネル214、青用液晶パネル216にはそれぞれの色成分の映像信号Vinが直接書き込まれるのは実施例23と同様である。ここで、各色液晶パネル213、214、215の垂直方向ライン数が映像信号Vinのフィールド走査線数と同じになるように構成されているのは実施例1と同様であるが、本実施例24では実施例1で説明したようなビデオメモリ514を介さず、偶数フィールド期間または奇数フィールド期間に各色液晶パネル213、214、215の第1ライン目から順次各ライン毎に映像信号Vinの各走査線情報が直接書き込まれる。つまり、図42に示すように映像信号Vinの第nライン目が液晶パネルの第nライン目606に書き込まれているとき、画像表示部605の第nライン目606より上側Eは奇数フィールド画像（または偶数フィールド画像）が、下側Oは偶数フィールド画像（または奇数フィールド画像）が表示される事になる。この画像表示部605の映像信号Vin書き込みライン606は、ほぼ1フィールド期間の時間をかけて第1ライン目から最終ラインへと移動していく。一方、第2の液晶セル607のストライプ状透明電極608には、緑色液晶パネル214への映像信号Vin書き込みラインに同期して上から順次電圧が印加されていく。そして、緑色液晶パネル214の最終ラインへの書き込みが終了した時、つまりは緑色液晶パネル214の画像表示部605の全面に一方のフィールドの画像が表示された時、第2の液晶セル607のすべてのストライプ状透明電極607に電圧が印加される。そして、次のフィールドの映像信号Vinの走査線情報が順次第1ライン目から順次緑色液晶パネル214に書き込まれていったとき、第2の液晶セルのストライプ状透明電極608は緑色液晶パネル21

4への映像信号Vin書き込みラインに同期して上から順次電圧がオフとなっていく。従って、図42に示すように、画像表示部605の奇数フィールド画像表示部Oの直前部と偶数フィールド画像表示部Eの直前にくる第2の液晶セル607内の液晶分子587はその配向状態が異なる。

【0124】実施例20で説明したように液晶分子587の配向状態が異なると、緑色液晶パネル214を通過後の偏光を有する光線に対して、液晶分子587層での屈折率が変化するので、透過光の波長に対して、傾き角 $\theta$ 、液晶分子の屈折率、液晶層の厚みを適当に選ぶ事で、緑色液晶パネル214の同一画素を通過した光が第2の液晶セル通過後には、奇数フィールド画像表示時と偶数フィールド画像表示時では、その光線の距離が液晶パネル214の画素ピッチのほぼ2分の1になるようする事が可能となる。つまり、偶数フィールド画像の各画素からの射出光線は、奇数フィールド画像の隣接画素間の中心から射出されるようにして投写レンズ502に入射する。

【0125】このようにすると、コールドミラー545によって反射後、ダイクロイックミラー546によって分離された赤色、緑色、青色の光は各色液晶パネル213、214、215を透過してダイクロイックミラー547で合成されて投写レンズ502によりスクリーン521上にカラー画像として表示されるが、各色液晶パネル213、214、215の画像表示部605には映像信号Vin書き込みライン606を境として、一方に奇数フィールド画像が、他方に偶数フィールド画像が表示される。このとき前述のように第2の液晶セル607は、奇数フィールド画像表示部の前面部と偶数フィールド画像表示部の前面部で透過光に対して屈折方向が異なる様に作用するので、各色液晶パネル213、214、215の同一画素に表示される偶数フィールド時の投写画像と奇数フィールド時画像の投写画像は、スクリーン521上では2分の1画素ピッチだけ上下にシフトした位置に表示される。

【0126】なお、上記実施例24では、第2の液晶セルに設けられたストライプ状透明電極の本数は画像表示用の液晶パネルの垂直方向画素数と同数、同ピッチの場合について説明したが、同数でなくても液晶パネル214の画像表示部605の奇数フィールド画像表示部Oの直前と偶数フィールド画像表示部Eの直前にくる第2の液晶セル607内の液晶分子587の配向状態が異なるようにすれば同様の効果を奏す。

【0127】以上のように、本実施例24による投写型表示装置は、各色液晶パネルと投写レンズ間に光の屈折方向を変化させるストライプ状透明電極を有する第2の液晶セルを設けたので、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示され、フィ

ールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転が生じないフレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。さらに、液晶パネルと投写レンズ間に設けた光の屈折方向を変化させる第2の液晶セルは、その屈折方向の変化を生じさせる異なった領域の境界が、絶えず液晶パネルの映像信号書き込みライン、つまりは液晶パネル上の奇数フィールド画像表示部と偶数フィールド画像表示部の境界に概ね一致するので、実施例1のようなビデオメモリが不要となる上に実施例23の

【0128】実施例25。次に請求項3および7記載の発明の一実施例について説明する。上記実施例24では実施例20の図32における第2の液晶セルを、ストライプ状の透明電極を有し液晶分子長軸が平行に配向されたものを示したが、この第2の液晶セルをストライプ状の透明電極を有すると共に、液晶分子長軸が90度ねじれたねじれネマチック型のもを用い、さらに複屈折効果を有する水晶板を上記第2の液晶セルに密着設置したものをを用いてもよい。図43は実施例25における緑色用液晶パネル214と第2の液晶セル610部分の拡大断面図である。第2の液晶セル610は、その平面図は、上記実施例24における図41の第2の液晶セル607と同じであるが液晶分子の配向が90度ねじられたねじれネマチック型に構成されている。図43で一方のガラス基板583内面全面に透明電極585が設けられ、他方のガラス基板584の内面にはストライプ状の透明電極608が緑色用液晶パネル214の垂直方向画素数と同数で同じピッチで設けられている。ストライプ状の透明電極608は、緑色用液晶パネル214の水平画素方向つまりはゲート信号線と平行になるように設けられている。2枚のガラス基板583、584の間には正の誘電率異方性を有する液晶分子611がその分子長軸方向が、ガラス基板583、584間で90度ねじられてガラス基板583、584と平行になるように設けられている。620は水晶板である。

【0129】続いて動作を説明する。赤用液晶パネル213（図示せず）、緑用液晶パネル214、青用液晶パネル216（図示せず）にはそれぞれの色成分の映像信号Vinが直接書き込まれるのは実施例24と同様である。ここで、各色液晶パネル213、214、215の垂直方向ライン数が映像信号Vinのフィールド走査線数と同じになるように構成されているのは実施例1と同様であるが、本実施例25では実施例1で説明したようなビデオメモリ514を介さず、偶数フィールド期間または奇数フィールド期間に各色液晶パネル213、214、215の第1ライン目から順次各ライン毎に映像信号Vinの各走査線情報が直接書き込まれる。つまり、図43に示すように映像信号Vinの第nライン目が液晶パ

ネルの第nライン目606に書き込まれているとき、画像表示部605の第nライン目606より上側Eは奇数フィールド画像（または偶数フィールド画像）が、下側Oは偶数フィールド画像（または奇数フィールド画像）が表示される事になる。この画像表示部605の映像信号Vin書き込みライン606は、ほぼ1フィールド期間の時間をかけて第1ライン目から最終ラインへと移動していく。一方、第2の液晶セル610のストライプ状透明電極608には、緑色液晶パネル214への映像信号Vin書き込みラインに同期して上から順次電圧が印加されていく。そして、緑色液晶パネル214の最終ラインへの書き込みが終了した時、つまりは緑色液晶パネル214の画像表示部605の全面に一方のフィールドの画像が表示された時、第2の液晶セル610のすべてのストライプ状透明電極608に電圧が印加される。そして、次のフィールドの映像信号Vinの走査線情報が順次第1ライン目から順次緑色液晶パネル214に書き込まれていったとき、第2の液晶セルのストライプ状透明電極608は緑色液晶パネル214への映像信号Vin書き込みラインに同期して上から順次電圧がオフとなっていく。従って、図42に示すように、画像表示部605の奇数フィールド画像表示部Oの直前部と偶数フィールド画像表示部Eの直前にくる第2の液晶セル610内の液晶分子611はその配向状態が異なる。つまり、緑色用液晶パネル214を通過後の直線偏光の光は、第2の液晶セルの電圧印加部では液晶分子611長軸がガラス基板583、584とほぼ垂直になるので、偏光方向は変化せずそのまま水晶板620に入射するが、電圧無印加部では液晶分子611長軸の90度ねじれに沿ってその偏光方向も90度ねじれて水晶板620に入射する。

【0130】ここで、水晶板620に光が入射するとき複屈折現象が生じ、ある偏光方向の光は直進させ、これに対して90度偏光方向の異なる光は透過光と入射光の間でシフトが生じる。前者の光は常光線、後者は異常光線と呼ばれている。これらシフトの方向と量は水晶板620の向き、緑色用液晶パネル214から射出される光の偏光方向、水晶板620の厚み等で決まるので、これらを適当に選べば、このシフトは緑色用液晶パネル214の垂直画素方向に2分の1画素ピッチとすることができる。従って、緑色液晶パネル214の同一画素を通過した光が第2の液晶セル610および水晶板620通過後には、奇数フィールド画像表示時と偶数フィールド画像表示時では、その光線の距離が液晶パネル214の画素ピッチのほぼ2分の1になるようする事が可能となる。つまり、偶数フィールド画像の各画素からの射出光線は、奇数フィールド画像の隣接画素間の中心から射出されるようにして投写レンズ502に入射する。

【0131】このようにすると、コールドミラー545によって反射後、ダイクロイックミラー546によって分離された赤色、緑色、青色の光は各色液晶パネル21

3、214、215を透過してダイクロイックミラー547で合成されて投写レンズ502によりスクリーン521上にカラー画像として表示されるが、各色液晶パネル213、214、215の画像表示部605には映像信号Vin書き込みライン606を境として、一方に奇数フィールド画像が、他方に偶数フィールド画像が表示される。このとき前述のように第2の液晶セル610は、奇数フィールド画像表示部の前面部と偶数フィールド画像表示部の前面部で透過光に対して偏光方向を90度変化させる様に作用するので、各色液晶パネル213、214、215の同一画素に表示される偶数フィールド時の投写画像と奇数フィールド時画像の投写画像は、スクリーン521上では2分の1画素ピッチだけ上下にシフトした位置に表示される。

【0132】以上のように、本実施例25による投写型表示装置は、各色液晶パネルと投写レンズ間に光の偏光方向を変化させるストライプ状透明電極を有する第2の液晶セルと水晶板を設けたので、奇数フィールド画像の走査線の間を補完する偶数フィールド画像が、スクリーン上でも奇数フィールド走査線を補完する位置に表示され、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてもフィールド間で画素の上下反転が生じないフレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。さらに、液晶パネルと投写レンズ間に設けた光の偏光方向を変化させる第2の液晶セルは、その偏光方向の異なった領域の境界が、絶えず液晶パネルの映像信号書き込みライン、つまりは液晶パネル上の奇数フィールド画像表示部と偶数フィールド画像表示部の境界に概ね一致するので、実施例1のようなビデオメモリが不要となる上に実施例23のような可動部も不要となり、装置が小型化、安価さらに高信頼化、無騒音化が可能になるという特長も有する。また、第2の液晶セルはねじれネマティック型であるので、実施例24のように第2の液晶セルを画像表示用の液晶パネルと一定の傾きをもたせて設置する必要がないので取付が簡単に行えるという特徴も有する。

【0133】なお、上記実施例25では複屈折効果を有する透明板として水晶板620を使用したのが、複屈折効果を有する透明板であれば種類を問わず使用可能であることは言うまでもない。

【0134】また、上記実施例24および25では投写レンズと液晶パネルの間に屈折率を変化させる第2の液晶セルまたは偏光方向を変化させる第2の液晶セルおよび水晶板を赤色液晶パネル、緑色液晶パネル、青色液晶パネル3枚に対応させて設けたが、解像度情報を有する緑色液晶パネルのみに対応させて設けて装置をさらに小型化しつつも高解像度表示を実現することも可能である。

【0135】さらに、上記実施例24および25では、液晶パネルおよび第2の液晶セルの液晶の応答速度は速いものとして、液晶パネルへの画像の走査線情報の書き

込み後、速やかに対応する液晶パネル上の走査線の表示が変化すると共に、第2の液晶セルの対応するストライプ上透明電極部の屈折率も変化するものとして説明したが、液晶パネルへの書き込み後、表示の変化に一定の応答時間を必要とする場合は、第2の液晶セル内の液晶の応答時間も考慮して、画像表示用液晶パネル上の走査線の表示変化と第2の液晶セルの対応ストライプ状透明電極部の屈折率変化が同時になるように、第2の液晶セルのストライプ状透明電極への電圧印加のタイミングを制御すればよい。

#### 【0136】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明によれば、光源と液晶パネルと投写光学系とスクリーンとを有し、インターレース形式の入力画像を上記スクリーンに投写表示すると共に、上記スクリーン上の投写画像の位置をフレーム周期で垂直方向または斜め方向に上記液晶パネルの画素の2分の1ピッチだけ往復移動させる投写型表示装置において、ビデオメモリと、入力される映像信号を上記ビデオメモリに書き込んだ後に上記映像信号を上記ビデオメモリより読み出し、上記ビデオメモリへの上記映像信号書き込み速度よりも高速に液晶パネルへ書き込む手段と、上記映像信号の液晶パネルへの書き込み期間中にスクリーン投写画像の位置を移動させる手段とを備えたので、投写表示された一方のフィールド情報の画素がスクリーン上で停止している時間を1フィールド期間中に十分とれ、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いても、フィールド間で画素の上下反転を生じることなくフレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。

【0137】請求項2記載の発明によれば、ビデオメモリから液晶パネルへの映像信号書き込みを垂直帰線期間に行う手段を設けたので、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いても、フィールド間で画素の上下反転を生じることなくフレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を少ないビデオメモリを用いて実現することができる。

【0138】請求項3記載の発明によれば、光源とアクティブマトリクス構成の液晶パネルと投写光学系とスクリーンとを有し、インターレース形式の入力画像を上記スクリーンに投写表示すると共に、上記スクリーン上の投写画像の位置をフレーム周期で垂直方向または斜め方向に上記液晶パネルの画素の2分の1ピッチだけ往復移動させる投写型表示装置において、上記液晶パネルと投写光学系の間に上記液晶パネルの異なるフィールド画像表示領域境界線の両側で光の屈折方向を変化させる手段を設けたので、ビデオメモリを設けずとも、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてフィールド間で画素の上下反転が生じず、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現すること

ができる。

【0139】請求項4記載の発明によれば、請求項3記載の光の屈折方向を変化させる手段が回転板であるので、構成部品が安価な上に、回転板の屈折方向の変化を生じさせる異なった領域の境界と液晶パネルの映像信号書き込みラインの同期は回転板の回転を制御するだけなので装置構成が簡単になる。

【0140】請求項5記載の発明によれば、光源と液晶パネルと投写光学系とスクリーンとを有し、インターレース形式の入力画像を上記スクリーンに投写表示すると共に、上記スクリーン上の投写画像の位置をフレーム周期で垂直方向または斜め方向に上記液晶パネルの画素の2分の1ピッチだけ往復移動させる投写型表示装置において、上記液晶パネルと投写光学系の間にフレーム周期で光の屈折方向を変化させる回転板を設けると共に、上記回転板を回転させる回転力によって冷却ファンを回転させるので、冷却ファン専用モータ等が不要となり小型の装置で光源による温度上昇を抑えることが可能となる。

【0141】請求項6記載の発明によれば、請求項3記載の光の屈折方向を変化させる手段が、アクティブマトリクスで構成される液晶パネルのゲート信号線と同一方向にストライプ状に配設される透明電極を有する第2の液晶セルであるので、可動部が不要となり無騒音化、装置信頼性の向上という効果を奏す上に、ビデオメモリを設けずとも、フィールド画像対応の画素数を有する液晶パネルを用いてフィールド間で画素の上下反転が生じず、フレーム画像並みの高解像度表示が実現できる投写型表示装置を実現することができる。

【0142】請求項7記載の発明によれば、請求項3記載の光の屈折方向を変化させる手段が、アクティブマトリクスで構成される液晶パネルのゲート信号線と同一方向にストライプ状に配設される透明電極を有しねじれネマティック型である第2の液晶セルと、複屈折効果を有する透明板であるので、可動部が不要となり無騒音化、装置信頼性の向上という効果を奏す上に、第2の液晶セルを画像表示用の液晶パネルと一定の傾きをもたせて設置する必要がなく重ね合わせればよいので取付が簡単に行えるという効果も有する。

【0143】請求項8記載の発明によれば、請求項1または2記載のスクリーン投写画像の位置を移動させる手段は、投写光学系の位置をフレーム周期で光軸垂直面内で液晶パネルの垂直画素方向または斜め方向に

$$k \cdot p / \{2 \cdot (k+1)\} \quad (k \text{ は投写倍率、} p \text{ は液晶パネルの垂直方向画素ピッチまたは斜め方向画素ピッチ})$$

だけ往復移動させるものであるもので、スクリーン上の一方のフィールドの投写画像の各画素は、他方のフィールドの斜め方向または垂直方向に隣接する画素間のちょうど中心に投写表示されるので、二つのフィールド画像よ

り構成される高解像度なフレーム画像表示が可能となる。

【0144】請求項9記載の発明によれば、請求項8記載のものにおいて、投写光学系と液晶パネルの距離を測定する手段を有し、この投写光学系と液晶パネルの距離に応じて光軸垂直面内で往復移動させる投写光学系の移動量を変化させるので、投写光学系と液晶パネルの距離を測定することによって、投写倍率を読みとることができるため、投写倍率を可変にできる前面投写型の投写型表示装置においても、スクリーン上の一方のフィールドの投写画像の各画素は、他方のフィールドの斜め方向または垂直方向に隣接する画素間のちょうど中心に投写表示され、二つのフィールド画像より構成される高解像度なフレーム画像表示が可能となる。

【0145】請求項10記載の発明によれば、請求項8または9記載のものにおいて、液晶パネルが光の散乱効果を有するものであり、かつ投写光学系にピンホールを設けたので、投写光学系が小型にでき、小型で消費電力の少ない投写型表示装置が実現できる。

【0146】請求項11記載の発明によれば、請求項1ないし7の何れかに記載のものにおいて、赤、青、緑成分の画像を表示する3枚の液晶パネルとこれら3枚の液晶パネルの画像を合成する合成手段とを有すると共に、スクリーン上の少なくとも緑成分の投写画像の位置をスクリーン上で往復移動させるように構成したので、人間の目に敏感で、解像度に最も影響を及ぼす緑色成分の投写画像のみを二つのフィールドで2分の1画素ピッチだけ往復移動させるため、投写画像を往復移動させる手段を簡素化できたり、液晶パネルへの書き込み情報を蓄えるビデオメモリも少なくできる。よって、高解像度表示できる投写型表示装置が小型、安価に実現できる。

【0147】請求項12記載の発明によれば、請求項11記載のものにおいて、少なくとも緑色用液晶パネルをこの緑色用液晶パネル平面内で往復移動させるので、少なくとも緑色液晶パネルを二つのフィールドで2分の1画素ピッチだけ往復移動させることができ、簡単な構成で、しかも部品点数の少ない高解像度表示可能な投写型表示装置を実現できる。

【0148】請求項13記載の発明によれば、請求項1ないし12の何れかに記載のものにおいて、液晶パネルはアクティブマトリクスで構成されると共に、水平方向に配設される信号線の幅が、垂直画素ピッチの概ね2分の1であるので、液晶パネルの信号線の抵抗値が低くなると共に、断線確率が少なくなり、表示品質が高くなると共に歩留まりが向上する。

【0149】請求項14記載の発明によれば、請求項1ないし13の何れかに記載のものにおいて、スクリーン上の投写画像の位置を斜め方向に往復移動させる手段を有し、液晶パネルはアクティブマトリクスで構成されるとともに、垂直方向に配設される信号線の幅が、水平画

素ピッチの概ね 2 分の 1 であるので、液晶パネルの信号線の抵抗値が低くなると共に、断線確率が少なくなり、表示品質が高くなると共に歩留まりが向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例 1 による投写型表示装置を示す断面図である。

【図 2】本発明の実施例 1 による投写型表示装置の画像投写部内部の平面構成図である。

【図 3】本発明の実施例 1 による投写型表示装置の画像投写部内部の側面図である。

【図 4】本発明の実施例 1 による投写型表示装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 5】本発明の実施例 1 による投写型表示装置の投写レンズの移動量を説明するための説明図である。

【図 6】本発明の実施例 1 による投写型表示装置のスクリーン上の画素の像を説明するための説明図である。

【図 7】本発明の実施例 2 による投写型表示装置の画像投写部内部の側面図である。

【図 8】本発明の実施例 2 による投写型表示装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 9】本発明の実施例 3 による前面投写型の投写型表示装置の構成図である。

【図 10】本発明の実施例 3 による投写型表示装置の画像投写部内部の側面図である。

【図 11】本発明の実施例 5 による投写型表示装置の構成図である。

【図 12】本発明の実施例 5 による投写型表示装置の液晶パネルの断面図である。

【図 13】本発明の実施例 6 による投写型表示装置の液晶パネルの画素構造を説明する構成図である。

【図 14】本発明の実施例 6 による投写型表示装置のスクリーン上の画素の像を説明するための説明図である。

【図 15】本発明の実施例 6 による投写型表示装置の液晶パネルの他の実施例を説明する図である。

【図 16】本発明の実施例 7 による投写型表示装置の画像投写部内部の側面図である。

【図 17】本発明の実施例 8 による投写型表示装置の画像投写部内部の側面図である。

【図 18】本発明の実施例 9 による投写型表示装置の画像投写部の構成図である。

【図 19】本発明の実施例 9 による投写型表示装置の緑色用液晶パネル周辺部の正面図である。

【図 20】本発明の実施例 9 による投写型表示装置のスクリーン上の画素の像を説明するための説明図である。

【図 21】本発明の実施例 10 による投写型表示装置の画像投写部の構成図である。

【図 22】本発明の実施例 10 による投写型表示装置の画像投写部の透明円盤を示し、(a) は平面図、(b)、(c) は断面図である。

【図 23】本発明の実施例 11 による投写型表示装置の

画像投写部内部の構成を示す平面図である。

【図 24】本発明の実施例 12 による投写型表示装置の緑色用液晶パネル周辺部の構成を示す正面図である。

【図 25】本発明の実施例 12 による投写型表示装置のスクリーン上の画素の像を説明するための説明図である。

【図 26】本発明の実施例 13 による投写型表示装置のスクリーン上の画素の像を説明するための説明図である。

10 【図 27】本発明の実施例 14 による投写型表示装置のスクリーン上の画素の像を説明するための説明図である。

【図 28】本発明の実施例 14 による投写型表示装置の液晶パネルの画素構造を説明する構成図である。

【図 29】本発明の実施例 15 による投写型表示装置のスクリーン上の画素の像を説明するための説明図である。

20 【図 30】本発明の実施例 16 による投写型表示装置のスクリーン上の画素の像を説明するための説明図である。

【図 31】本発明の実施例 19 による投写型表示装置のスクリーン上の画素の像を説明するための説明図である。

【図 32】本発明の実施例 20 による投写型表示装置の構成図である。

【図 33】本発明の実施例 20 による投写型表示装置の緑色用液晶パネルと第 2 の液晶セルの部分拡大断面図である。

30 【図 34】本発明の実施例 21 による投写型表示装置の緑色用液晶パネルと第 2 の液晶セルの部分拡大断面図である。

【図 35】本発明の実施例 21 による投写型表示装置の緑色用液晶パネルと第 2 の液晶セルの他の実施例による部分拡大断面図である。

【図 36】本発明の実施例 22 による投写型表示装置の構成図である。

【図 37】本発明の実施例 23 による投写型表示装置の画像投写部の構成図である。

40 【図 38】本発明の実施例 23 による投写型表示装置の透明円盤の説明図であり、(a) は平面図、(b) は断面図である。

【図 39】本発明の実施例 23 による投写型表示装置の動作を説明する説明図である。

【図 40】本発明の実施例 23 による投写型表示装置の動作を説明する説明図である。

【図 41】本発明の実施例 24 による投写型表示装置の第 2 の液晶セルの平面図である。

【図 42】本発明の実施例 24 による投写型表示装置の緑色用液晶パネルと第 2 の液晶セルの部分拡大断面図である。

49

【図 4 3】本発明の実施例 25 による投写型表示装置の緑色用液晶パネルと第 2 の液晶セルの部分拡大断面図である。

【図 4 4】第 1 従来例による投写型表示装置を示す断面図である。

【図 4 5】第 1 従来例による投写型表示装置の画像投写部内部の平面構成図である。

【図 4 6】第 1 従来例による投写型表示装置の液晶パネルの正面図である。

【図 4 7】第 2 従来例による投写型表示装置の要部構成 10 図である。

【図 4 8】第 2 従来例による投写型表示装置の投写光学経路の部分拡大図である。

【図 4 9】第 2 従来例による投写型表示装置の動作を説明する説明図である。

【図 5 0】第 2 従来例による投写型表示装置の液晶パネルの動作を説明する説明図である。

【符号の説明】

128 画素電極

201 ハロゲンランプ光源

213、214、215 液晶パネル

313 スクリーン

510 投写レンズ

5.12 振動コイル

513 コイル駆動部

514 ビデオメモリ

519、520 ビデオメモリ

521 スクリーン

526 ロータリーエンコーダ

529 液晶パネル

530 ピンホール

531、532 集光レンズ

534 ゲート信号線

542 ミラー

552 透明円盤

555 ステップモータ

558 冷却用ファン

560 ファンベルト

571 表示信号線

580、581、582 第 2 の液晶セル

590 透明接着剤

600 透明円盤

605 画像表示部

20 607 第 2 の液晶セル

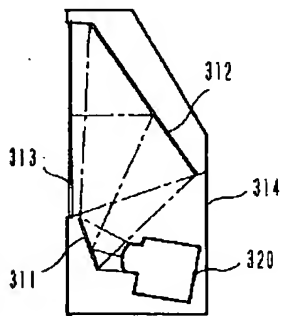
608 ストライプ透明電極

620 水晶板

720 コントローラ

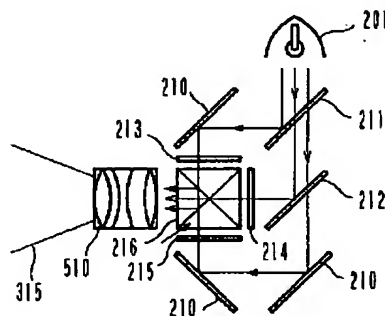
50

【図 1】



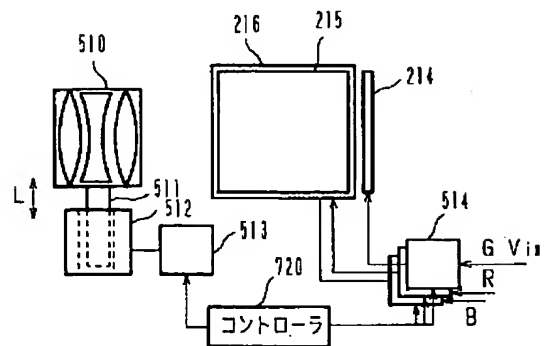
313: スクリーン  
320: 画像投写部

【図 2】



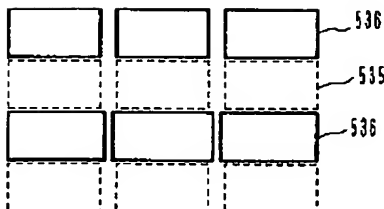
201: ハロゲンランプ光源  
213、214、215: 液晶パネル  
510: 投写レンズ

【図 3】

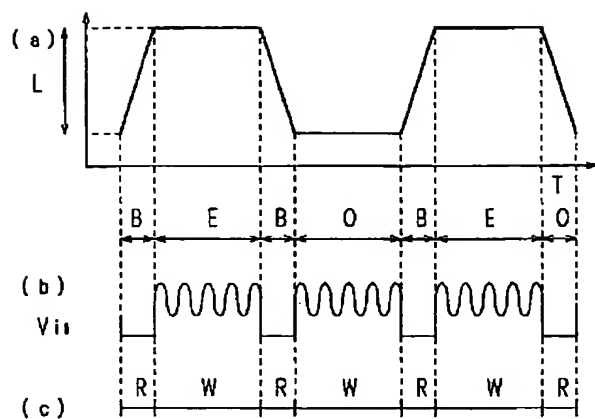


214、215: 液晶パネル  
510: 投写レンズ  
512: 振動コイル  
514: ビデオメモリ

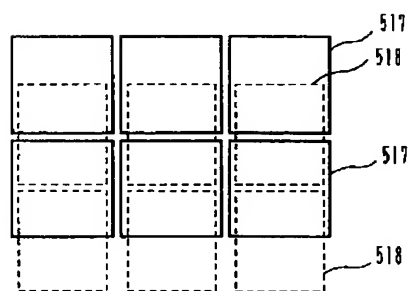
【図 1 4】



【図 4】

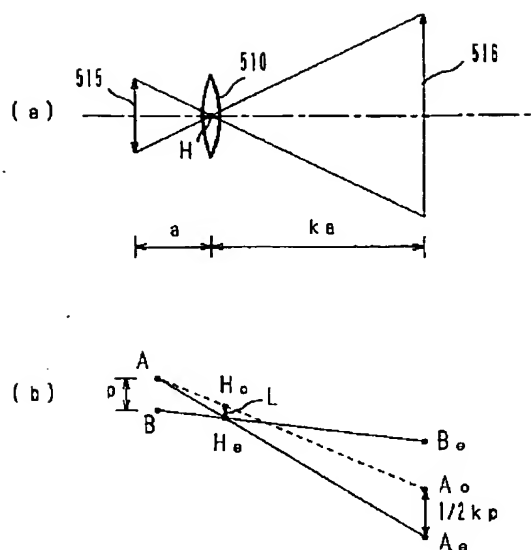


【図 6】

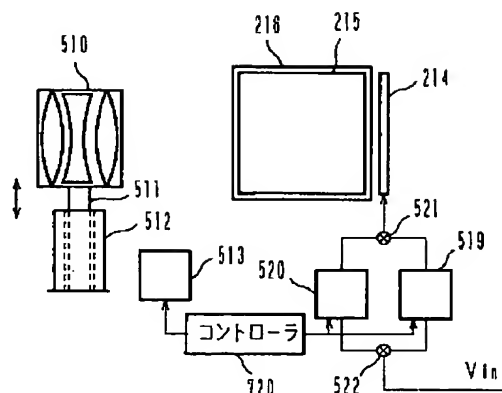


517: 奇数フィールド画像の画素  
518: 偶数フィールド画像の画素

【図5】

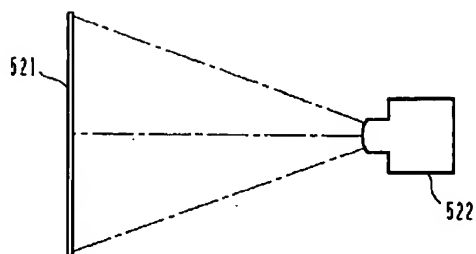


【图 7】



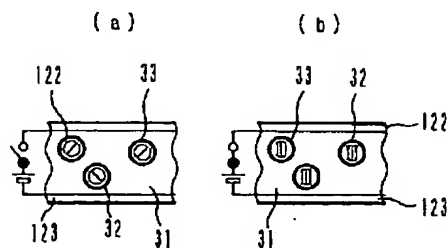
214,215: 液晶パネル  
510: 投写レンズ  
512: 振動コイル  
519,520: ビデオメモリ

【図 9】



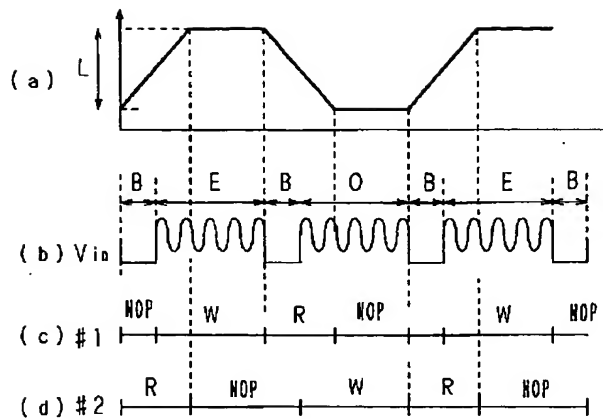
521:スクリーン  
522:画像投写部

【图 12】

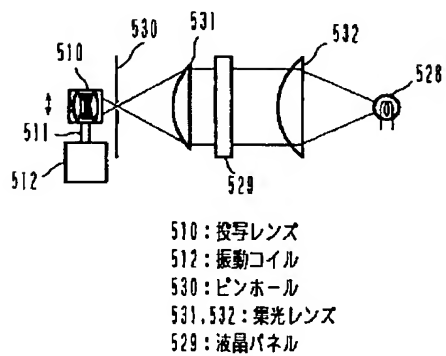




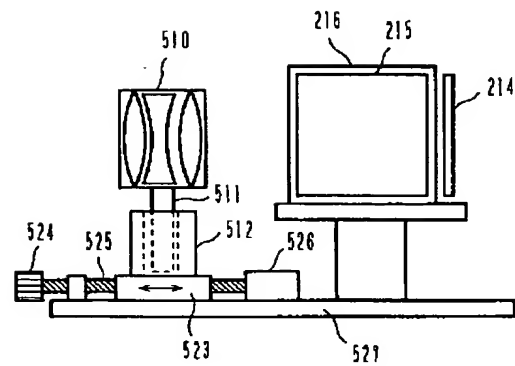
【図 8】



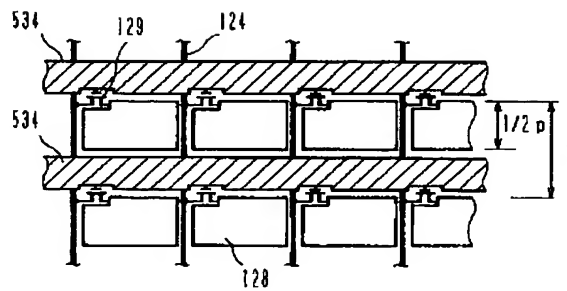
【図 11】



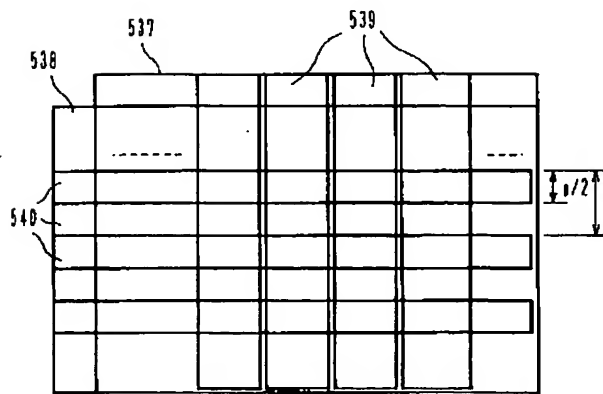
【図 10】



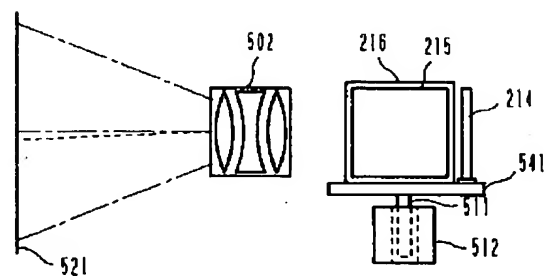
【図 13】



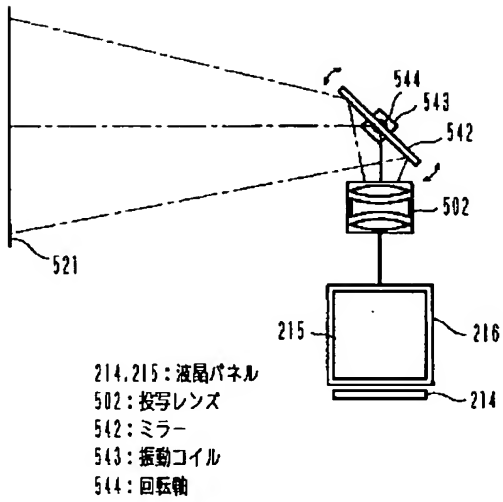
【図 15】



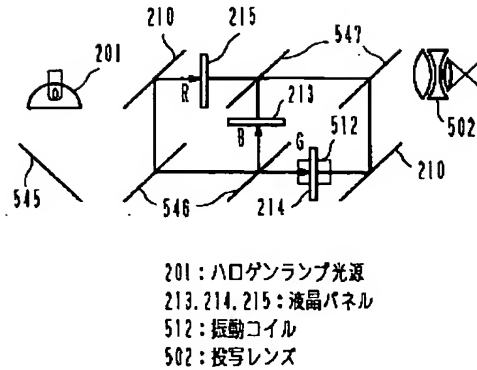
【図 16】



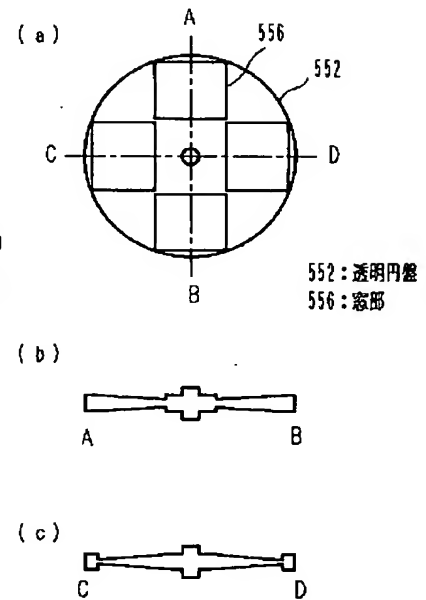
【図 17】



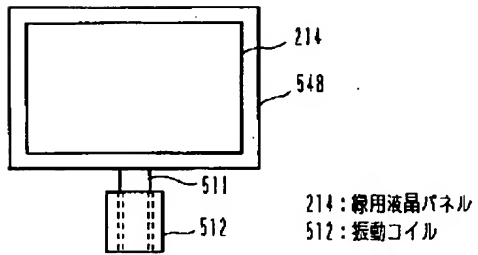
【図 18】



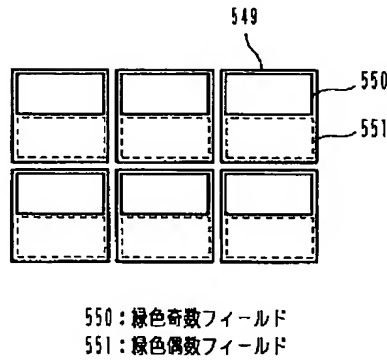
【図 22】



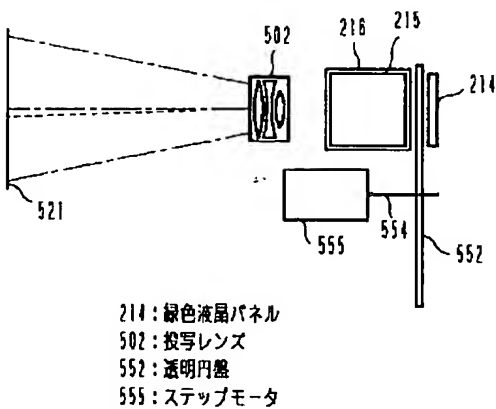
【図 19】



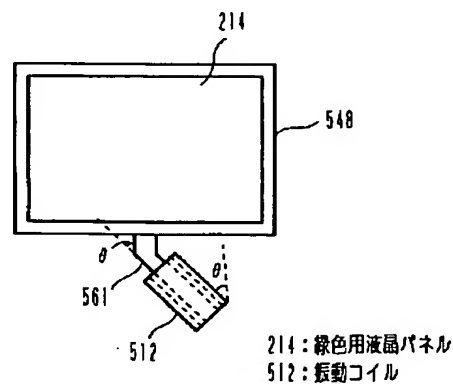
【図 20】



【図 21】

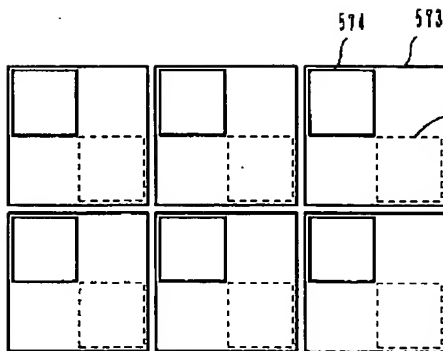


【図 24】



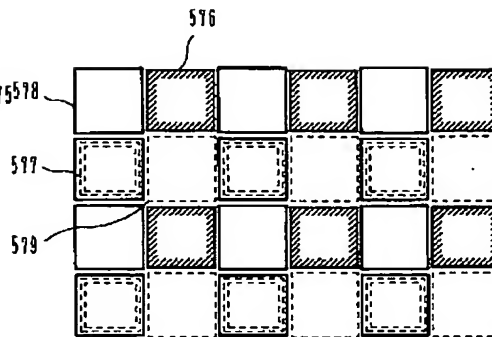


【図 29】

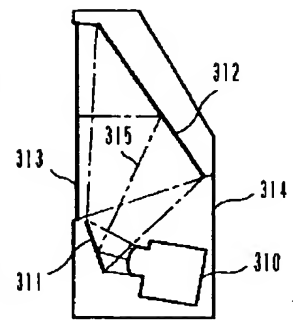


574: 緑色奇数フィールド画素  
575: 緑色偶数フィールド画素

【図 30】

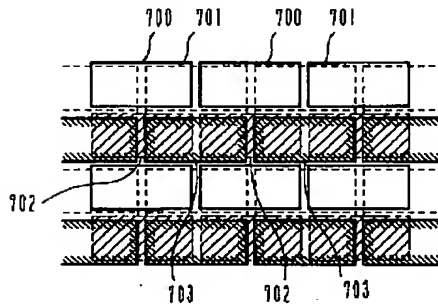


【図 44】

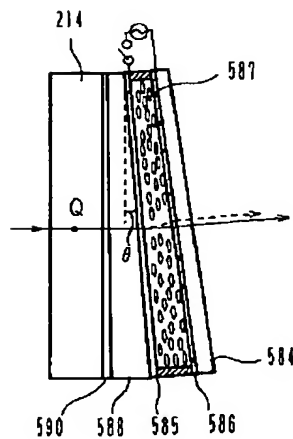


【図 33】

【図 31】

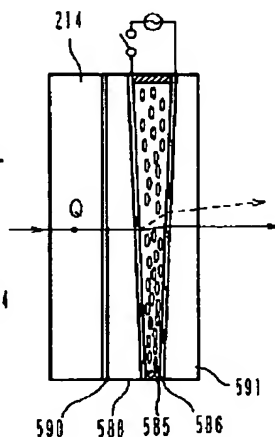


【図 34】



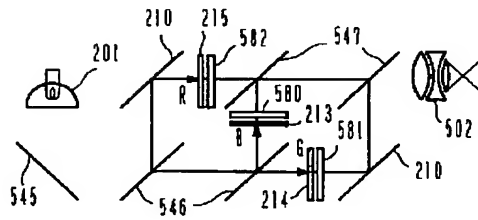
214: 緑色用液晶パネル  
587: 液晶分子  
584, 588: ガラス基板  
585, 586: 透明電極  
590: 透明接着剤

【図 35】



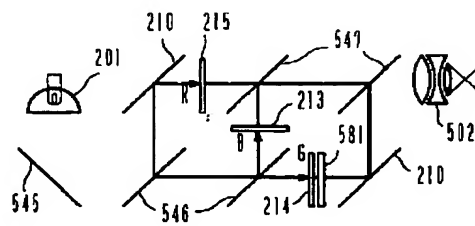
214: 緑色用液晶パネル  
584, 588: ガラス基板  
585, 586: 透明電極  
590: 透明接着剤

【図 32】



201: ハロゲンランプ光源  
213, 214, 215: 液晶パネル  
580, 581, 582: 第2の液晶セル  
502: 投写レンズ

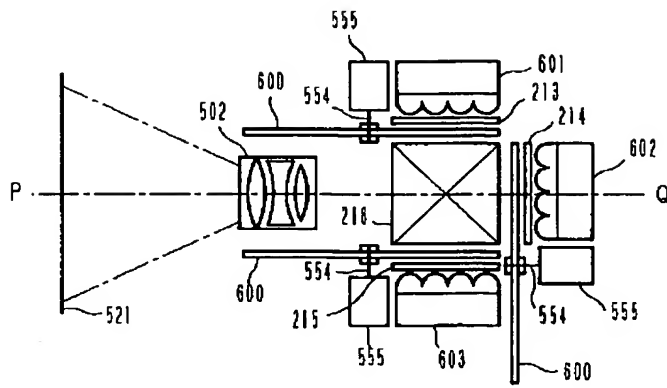
【図 36】



201: ハロゲンランプ光源  
213, 214, 215: 液晶パネル  
581: 第2の液晶セル  
502: 投写レンズ

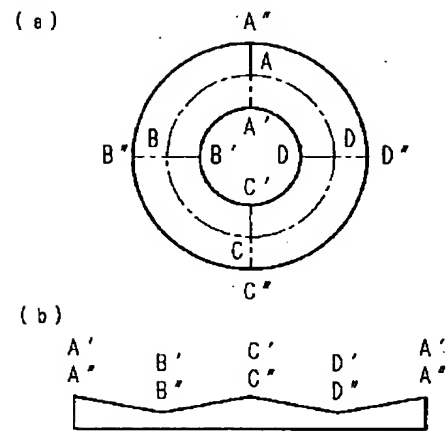
214: 緑色用液晶パネル  
581: 第2の液晶セル  
583, 584: ガラス基板  
585, 586: 透明電極  
587: 液晶分子

【図37】



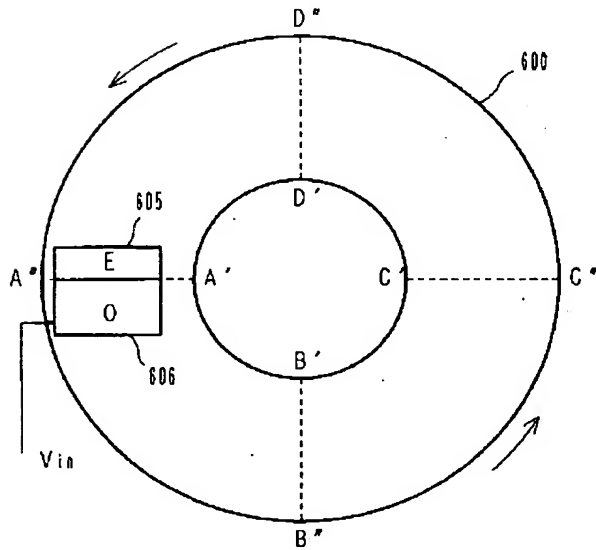
213, 214, 215: 液晶パネル  
600: 透明円盤  
502: 投写レンズ

【図38】



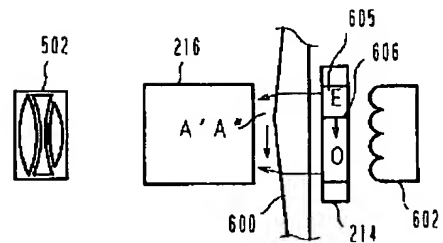
600: 透明円盤

【図39】



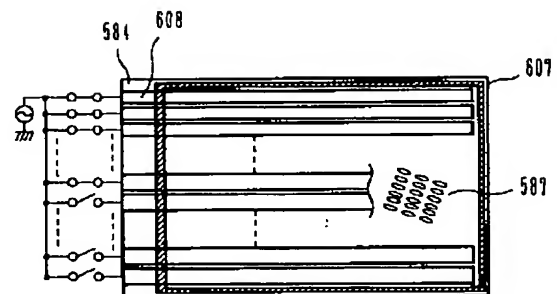
600: 透明円盤  
605: 画像表示部

【図40】



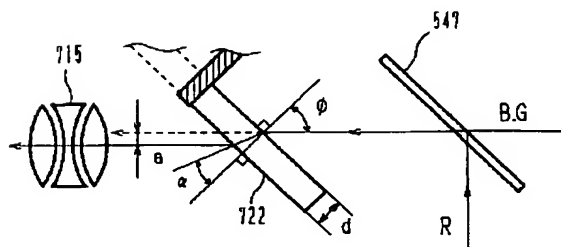
600: 透明円盤  
605: 画像表示部  
502: 投写レンズ

【図41】

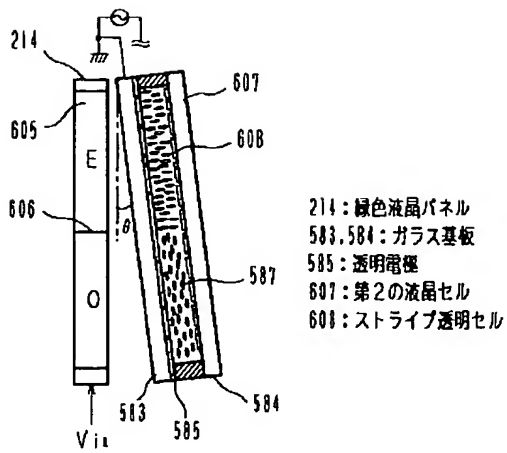


607: 第2の液晶セル  
608: 透明電極

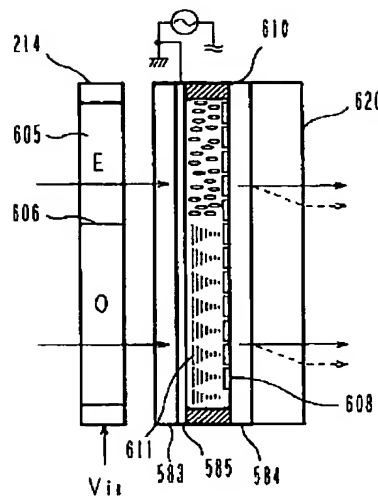
【図48】



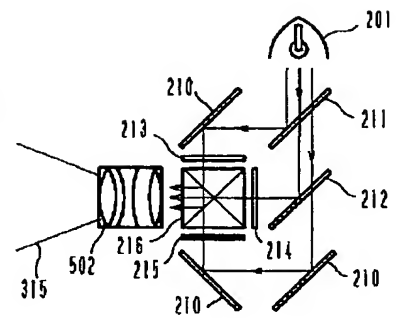
【図 4 2】



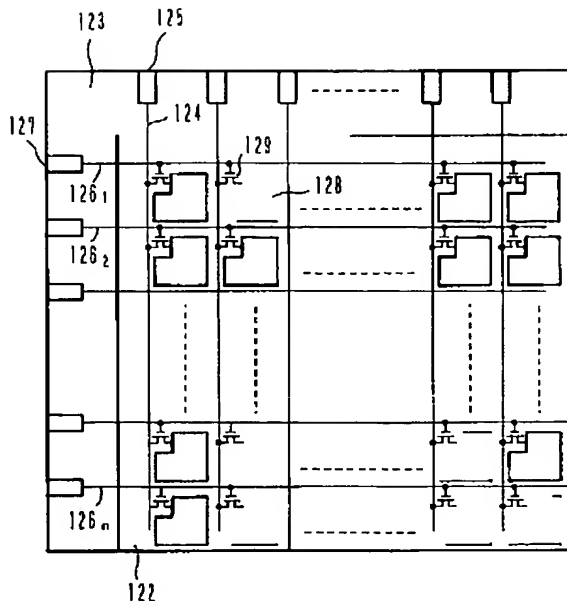
【図 4 3】



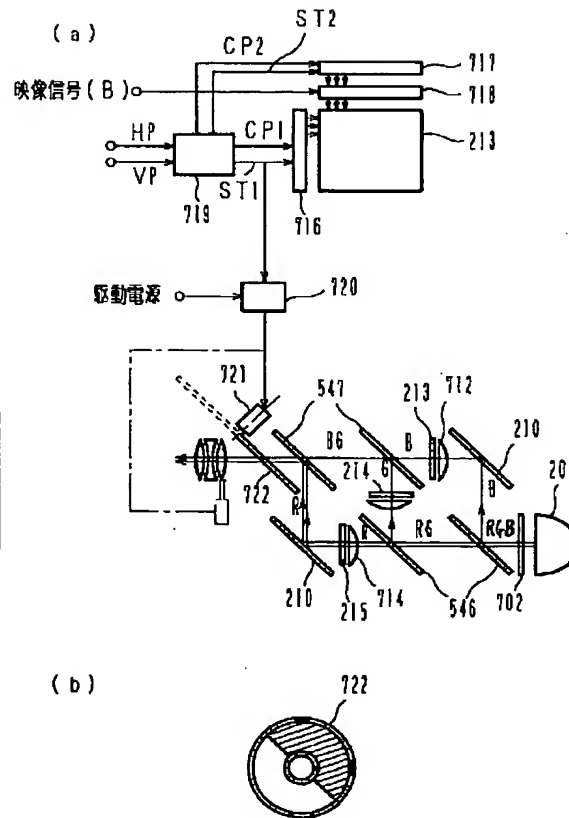
【図 4 5】



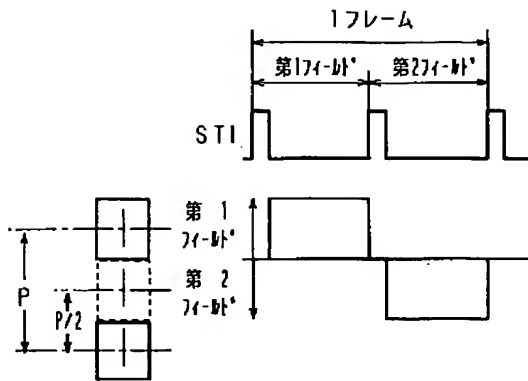
【図 4 6】



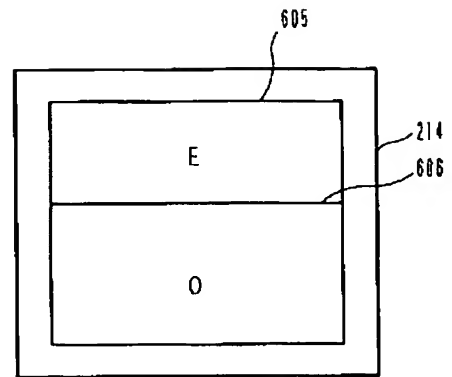
【図 4 7】



【図 49】



【図 50】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 B 21/16

H 0 4 N 5/74

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7256-2K

F